

**SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA DE LA
FACULTAD DE SALUD EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

**GERARDO CAMPO CABAL
KATALINA VALENCIA BETANCOURT**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ADMINISTRACION
MAESTRIA EN ADMINISTRACION
SANTIAGO DE CALI**

2016

**SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA DE LA
FACULTAD DE SALUD EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

GERARDO CAMPO CABAL

CODIGO: 1405014

KATALINA VALENCIA BETANCOURT

CODIGO: 1405004

SANDRA CRISTINA RIASCOS ERAZO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ADMINISTRACION
MAESTRIA EN ADMINISTRACION
SANTIAGO DE CALI**

2016

Tabla de contenido

Introducción.....	8
Capítulo I: Aspectos Generales de la Investigación.....	9
1. Planteamiento del problema	9
1.1. Formulación del Problema:.....	11
1.2. Justificación.....	11
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo general:	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. Marco Referencial.....	14
1.4.1. Antecedentes.....	14
1.4.2. Marco Teórico	19
1.4.3. Conceptos en Seguridad	22
1.4.3.1. Clasificación de los factores de riesgo.....	27
1.4.3.2. La gestión de la seguridad	28
1.4.3.3. Conceptualización de Laboratorio.....	30
1.4.3.4. Laboratorio Educativo	31
1.4.3.5. Características de los laboratorios de docencia.....	34
1.4.4. Marco Legal:.....	39
1.5. Metodología	43

1.5.1. Tipo de Investigación.....	43
1.5.2. Población	44
1.5.3. Muestra.....	45
1.5.3.1. Fuentes de Información.....	46
1.5.4. Técnicas de investigación	46
1.5.5. Marco lógico para la investigación.	47
1.5.6. Operacionalización de Variables	48
1.5.7. Consideraciones éticas.....	50
Capítulo II: Teorías que apoyan la Seguridad Industrial y su Normatividad.....	51
2. Teorías que apoyan la Seguridad Industrial.....	51
2.1. Normatividad para la seguridad industrial y laboratorios.....	53
Capítulo III –Seguridad Industrial en los Laboratorios de docencia de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle.....	56
3. Laboratorios Académicos en la Universidad del Valle.....	56
3.1. Análisis de la seguridad industrial en los Laboratorios de Docencia de la Facultad de Salud	58
3.1.1. Aspectos Generales:	58
3.1.2. Políticas y Normas	60
3.1.3. Percepción de la Seguridad industrial de los laboratorios desde los directivos..	63
3.1.4. Percepción de seguridad en los laboratorios por los estudiantes.....	67

3.1.5. Riesgos identificados.....	70
Capítulo IV: Plan de mejoramiento.....	73
4. Clasificación de riesgos	73
4.1. Plan de mejoramiento	77
4.2. Controles generales	87
Capítulo V: Socialización del Plan de Mejoramiento.....	89
5. Descripción del Equipo de Expertos.....	89
5.1. Descripción de los profesionales y su relación con la seguridad	89
Conclusiones.....	96
Recomendaciones.....	98
Referencias.....	100
Anexos.....	109

Figuras

Figura 1 Abordaje investigativo de la gestión de la seguridad y salud ocupacional según Zanco y Dawson (2011).....	17
Figura 2 Evolución Histórica de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional según Álvarez y Faizal (2012)	22
Figura 4 Clasificación de laboratorios	35
Figura 5 Tipos de laboratorios.....	36
Figura 6 Mapa Universidad del Valle	60
Figura 7 Red Seguridad Industrial en los laboratorios desde los directivos.....	64
Figura 8 Elementos de protección personal más conocidos entre los estudiantes.....	69
Figura 9 Riesgos más frecuentemente mencionados por los estudiantes.....	69
Figura 10 Mapa de Riesgos de los laboratorios de docencia.	75

Tablas

Tabla 1 Clasificación de Riesgos	27
Tabla 2 Ponderación para la valoración de los riesgos.....	29
Tabla 4 Marco legal en Universidad del Valle.....	41
Tabla 5 Normas Icontec relacionadas.....	42
Tabla 6 Notas técnicas de protección en España.	43
Tabla 7 Marco Lógico para la Investigación.....	48
Tabla 8 Operacionalización de Variables	49
Tabla 9 Teorías en Seguridad.....	52
Tabla 10 Normatividad en Seguridad.....	54
Tabla 11 Ubicación Laboratorios Docencia Facultad de Salud	59

Tabla 12 Documentación Universidad del Valle.....	62
Tabla 13 Género estudiantes.....	67
Tabla 14 Programa Académico.....	67
Tabla 15 Año Escolaridad	67
Tabla 16 Conocimientos en Seguridad	68
Tabla 17 Percepción en Seguridad	68
Tabla 18 Riesgos Pertinentes para los laboratorios de docencia.....	71
Tabla 19 Nivel de Seguridad en los laboratorios de Salud	73
Tabla 20 Riesgos de atención inmediata	75
Tabla 21 Riesgos de atención periódica	76
Tabla 22 Riesgos controlados	76
Tabla 23 Riesgos de seguimiento.....	77
Tabla 24 Plan de Mejoramiento	79

Introducción

Ciertas condiciones laborales pueden afectar la salud de los trabajadores. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) (como se cita en Álvarez y Faizal, pp.17-32, 2012) plantea la promoción y conservación del bienestar físico, mental y social de la salud a causa del trabajo; y la protección de los trabajadores ante los riesgos existentes en el entorno. En los laboratorios de docencia de la Universidad del Valle están presentes muchos de estos riesgos y peligros según evidenció la presente investigación.

La salud ocupacional comprende actividades de medicina preventiva, medicina del trabajo, las actividades de protección del medio ambiente, de higienes y las de seguridad industrial, éstas últimas, objeto del presente trabajo. (Álvarez y Faisal, pp.51-66, 2012)

Hasta ahora la Universidad del Valle adelanta esfuerzos aislados en pro de la seguridad industrial dentro de un modelo de gestión de la calidad pero sin que exista un sistema de gestión en seguridad industrial y salud.

Esta investigación con base en los datos obtenidos de los docentes, laboratoristas, y estudiantes usuarios de los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud y la observación directa de los espacios, evaluó la condición de seguridad industrial en ellos, identificando los riesgos que ameritan atención inmediata, atención periódica y seguimiento, así como también aquellos mitigados con los controles actuales dentro de los que sobresalen los riesgos químicos; para los riesgos de atención inmediata se propone un plan de mejoramiento.

Al final de la investigación, los resultados fueron compartidos con personal directivo de tal forma que se pudo validar el análisis realizado.

Capítulo I: Aspectos Generales de la Investigación

1. Planteamiento del problema

La Universidad del Valle (UV) desde su fundación (1945) en la ciudad de Santiago de Cali ha crecido hasta contar con aproximadamente dos centenares de programas académicos y 25.000 estudiantes (Campo, 2015). En tres de las facultades que la conforman, Ciencias, Ingeniería y Salud, se concentran prácticamente la totalidad de los laboratorios de docencia, investigación y extensión (193 de 222 laboratorios de la Sede Cali). En la Facultad de Salud, según Informe del Comité de Calidad (2015), fueron censados 38 laboratorios, 36 de los cuales fueron diagnosticados en referencia al cumplimiento del Plan de Condiciones Esenciales (PCE) definido por la Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional (OPDI en UV, 2014), y de estos, dieciséis son exclusivamente de docencia (F. de Salud en UV, 2015).

En la Universidad del Valle existe un Sistema de Gestión Integral de la Calidad (GICUV, 2008) y un Plan de Condiciones Esenciales de calidad; tan solo dos laboratorios de la Universidad, específicamente de la Facultad de Ingeniería, cuentan con acreditación ISO 17025, en la que se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración. La NTC-ISO/IEC 17025 es una norma de calidad conducente a la acreditación, y basada en la norma de calidad ISO 9001 que valoran la competencia de ensayo y calibración, y con base en las cuales se obtiene certificación del laboratorio.

En las visitas realizadas a los laboratorios de estas tres facultades en el 2008 se encontró que el inventario de equipos no corresponde con el consignado en la base de datos institucional, que los espacios carecen de señalética, los equipos e insumos no están ordenados, las personas ingresan a los mismos sin la indumentaria adecuada, al presentarse accidentes desconocen cómo proceder, etc. (UV, 2014). Desde entonces la Universidad

emprende un plan de mejoramiento que lleva a la creación a través de la Resolución 1.801 de la Rectoría (UV, 2014) de un Comité Institucional de Laboratorios y con acciones dirigidas al cumplimiento de las condiciones mínimas esenciales establecidas.

El Programa de Condiciones Esenciales de Calidad en los Laboratorios está enfocado, como su nombre lo indica, en calidad. Dentro del Plan existen algunos apartes en temas de seguridad como por ejemplo: un Formato de registro de novedades de instalaciones físicas, equipos e instrumental del laboratorio; y la estrategia de 5's: seiri, seiton, seisou, seiketsu y shitsuke (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar, disciplina) para que los funcionarios, docentes y estudiantes intervengan en calidad y seguridad al aplicar las cinco eses (UV, 2014).

Específicamente en la Facultad de Salud, la comunidad académica comparte la preocupación respecto al cumplimiento de los estándares de calidad; a la confiabilidad de los resultados arrojados por sus laboratorios; pero más aún por el cumplimiento de condiciones de seguridad que promuevan el bienestar de todos los usuarios de los laboratorios.

La Universidad del Valle inicia en el año 2014 un proceso de mejoramiento de las condiciones de los laboratorios, en especial en lo referente a normas de calidad y de metrología (OPDI en UV, 2014, pp.10-11); pero éstos laboratorios son unidades con gran asistencia de personas, manejo de compuestos químicos, en entornos con condiciones físicas no siempre controladas; con producción de desechos biológicos; etc.; todo lo cual hace necesario verificar el cumplimiento de las normas de seguridad que permitan mantener la salud de los asistentes.

Durante una inspección a una docena de laboratorios de la Facultad de Salud realizada a mediados del 2015 por los decanos de las tres facultades (ciencias, ingeniería y salud), se

observó un nivel dispar entre los espacios visitados, con situaciones de peligro evidentes en ellos, como por ejemplo: deficiente señalética; desorden; suciedad; inadecuado almacenaje; pisos, paredes, techos, terminales eléctricas, y sanitarias inapropiados; equipos defectuosos y en desuso; entre otras. Descripción que coincide con la información consignada en el Informe Comité Calidad – Facultad de Salud, I Semestre 2015, y el bajo cumplimiento de las condiciones esenciales por la mayoría de laboratorios (UV, 2015). Aunque esta visita fue exploratoria, se requiere una investigación objetiva de la seguridad en los laboratorios que permita identificar los peligros que se deben atenuar.

A estos espacios asisten regularmente los encargados de los laboratorios, los docentes, estudiantes y el personal de aseo, entre otros. En la medida que se cumplan las normas de seguridad y las acciones de prevención, se evitará la ocurrencia de incidentes laborales que podrían afectar de forma económica a la Universidad del Valle.

1.1. Formulación del Problema:

¿Cuál es la situación actual en seguridad industrial de los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, en el año 2016?

1.2. Justificación

Minimizar los riesgos es la base para evitar efectos deletéreos sobre las personas y el ambiente, garantizar el uso eficiente de los recursos y la calidad de los resultados, así como contar con un personal adecuadamente informado y formado sobre la forma de actuar en el laboratorio.

El presente trabajo de investigación permitirá conocer cuál es el estado actual en seguridad en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud en el año 2016. A partir del reconocimiento y evaluación de los riesgos que se presentan en los laboratorios, se podrá

manejar transfiriéndolo (a un tercero para que responda por las consecuencias del riesgo cuando el evento ocurra); eliminar el riesgo (decidiendo no empezar o no continuar con la actividad que origina el riesgo); o asumir el riesgo manteniendo, optimizando o implementando el control, y la mejora interna en cuanto a la seguridad. (Universidad del Valle, 2008), (Universidad del Valle, 2014).

Se establece un conjunto de acciones preventivas encaminadas a minimizar los factores de riesgo con el fin de mejorar la gestión, para ello se tendrán en cuenta normativas colombianas y generales de seguridad destinadas a impedir eventuales incidentes laborales.

Una buena prevención de los riesgos laborales, basados en un conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay al alcance para prevenir los problemas, evita consecuencias negativas para el normal desarrollo de la vida ocupacional, en esta situación en particular, en el desempeño de las actividades de enseñanza aprendizaje realizadas en los laboratorios de docencia. Los usuarios (docentes, estudiantes, laboratoristas, personal de aseo y otro personal que ocasionalmente asiste al escenario) de los laboratorios se benefician en la medida que las normas de seguridad industrial e higiene se cumplen.

El contar con laboratoristas a cargo en los laboratorios con el debido entrenamiento; usuarios con la suficiente información de cómo acceder y comportarse en las áreas del laboratorio; con mobiliario y características de la infraestructura, calidad de aire, temperatura, etc. adecuados; equipos en buen estado de funcionamiento y calibración; entre varias otras variables de calidad, contribuyen a garantizar un ambiente laboral que atenúa los riesgos y eventuales efectos adversos para las personas que concurren a los laboratorios, sean éstas profesores y estudiantes, o miembros de la comunidad general.

La Universidad del Valle con la inversión de recursos en el Plan de Trabajo de Condiciones Esenciales para la Calidad en los Laboratorios, se ve obligada a incluir el desarrollo de metodologías y análisis de riesgos asociados a la seguridad, lo cual la llevará a ser un referente a nivel nacional. Por tanto, la importancia de esta propuesta de trabajo no solo es el bajo costo de su ejecución asociado a lo factible de su realización, y el contar con un plan de mejoramiento como producto, sino también porque coincide con la política institucional de tener laboratorios de clase mundial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

Analizar la situación actual en seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, en el año 2016.

1.3.2. Objetivos Específicos:

Identificar la normatividad y teorías que apoyan la seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud.

Describir las condiciones de seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud en el año 2016.

Diseñar un plan de mejoramiento para el cumplimiento de la normatividad en seguridad industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud.

Socializar el plan de mejoramiento en seguridad propuesto, con un grupo de expertos.

1.4. Marco Referencial

1.4.1. Antecedentes

En Colombia, la primera manifestación en favor de la seguridad del trabajador es emitida por el Libertador Simón Bolívar en 1819, al afirmar lo mucho que les debía la Patria a sus combatientes, y la necesidad de cubrir sus gastos de manutención, en especial de aquellos soldados heridos en batalla y con secuelas físicas asociadas. Casi un siglo después (1904) con el Presidente de la República, General Rafael Uribe Uribe, se renueva la preocupación por el bienestar del trabajador, que se concreta en la Ley 57 de 1915 y conocida en su honor como la Ley Uribe, sobre accidentalidad laboral y enfermedades profesionales, primera norma legal con el tema de salud ocupacional en Colombia. Posteriormente, aparecen otras que consolidan la protección de los trabajadores ante los accidentes laborales, que alcanza hitos importantes en 1945 con la Ley General del Trabajo y en 1950 con el Código Sustantivo del Trabajo que siembran y consolidan las bases normativas de la salud ocupacional, se regula la relación entre empleadores y trabajadores, pero significativamente por incluir el énfasis de la prevención de los riesgos profesionales y de seguridad e higiene en el trabajo (Arango-Soler, Luna-García, y Correa-Moreno, 2013)

Según Arango-Soler y cols. (2013) consideran que en los últimos 30 años, y siguiendo el ejemplo británico y alemán, en Colombia se consolida la legislación en salud ocupacional, en especial relievando conceptos modernos de riesgo ocupacional, y los elementos fundamentales de prevención y control.

Zanco y Dawson (2011) presentan una completa revisión de la literatura disponible de la gestión de la seguridad y la salud ocupacional (OHS, por la sigla en inglés, Occupational Health Safety) en las organizaciones.

Es preciso anotar que los artículos en seguridad y salud ocupacional hasta 1990, presentan un sesgo hacia el trabajador individual responsabilizándolo de la mayoría de incidentes laborales; pero que contrasta con otros autores como Clarke y Robertson (2005) quienes no encuentran relación significativa entre rasgos de personalidad y ocurrencia de incidentes laborales.

Otros autores como Zacharatos (2005), centran la atención en los factores organizacionales y proponen que exista mayor autocontrol social que prescripción y aplicación de regulaciones. En la misma línea, autores como Griffin y Neal (2000), y Hayes y cols. (1998) evidencian que un deficiente clima organizacional afecta la adherencia a los protocolos de seguridad por los trabajadores, y recomiendan lograr la participación activa de los empleados en las actividades de seguridad, más que simplemente activar sanciones por el incumplimiento de los estándares laborales establecidos.

Progresivamente el foco de atención va del individuo a la manera en que el trabajo es organizado y supervisado, así al aceptar que el contexto y las relaciones sociales determinan y refuerzan los patrones de conducta, la noción de salud ocupacional deja de ser un asunto exclusivamente personal. Variables como los horarios extendidos, cambios de horarios laborales y turnos, conflictos interpersonales, provisionalidad contractual, etc., adquieren importancia al intentar analizar los accidentes laborales. (Zanco y Dawson, 2011). En 1973 el Instituto de Medicina del Trabajo creado en la Universidad de Buenos Aires no solo plantea la participación activa de los trabajadores y sus organizaciones en el control de la salud, la seguridad laboral y la higiene, sino también el evidenciar como la academia es puesta al servicio del pueblo para ayudar a la solución de sus problemas (Martin y Spinelli, 2011).

Nichols y colaboradores (2007) citados por Zanco y Dawson (2011) aportan evidencia de como la participación sindical y representación de los empleados en los comités de seguridad, conllevan mejoría en el bienestar y seguridad de los mismos; efecto semejante se obtiene al contar con el compromiso decidido de los empleadores incluyendo la destinación de recursos, formulación de políticas de seguridad, brindar capacitaciones, etc. Un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social evidencia incluso el deficiente conocimiento por parte de los médicos patólogos respecto a las medidas de salud y seguridad laboral; lo que reitera la necesidad que existe de implementar programas de capacitación que permitan al personal prepararse en dichos temas (Alvarado-Cabrero y Valencia-Cedillo, 2015).

La manera de abordar la seguridad industrial difiere entre grandes y pequeñas empresas por las características particulares de unas y otras, lo que impide transferir las prácticas de seguridad, habitualmente desarrolladas en las grandes organizaciones a las pequeñas. (Zanco y Dawson, 2011).

En las siguientes dos décadas, el señalar al individuo o a la empresa por la accidentalidad, va cediendo paso a una manera integral de abordar la investigación en seguridad y salud ocupacional. Es necesario mirar al individuo en su sitio de trabajo; las relaciones sociales que establece a diferentes niveles; observar el entorno en general; las normas, prácticas regulatorias y procedimientos operativos; las actividades y tareas que suceden en el contexto y a lo largo del tiempo; y especialmente a la percepción que tiene el individuo de sí mismo y del mundo en general. Todo lo cual se propone que moldea la conducta final del trabajador, en una más amplia conceptualización de la seguridad y salud ocupacional.

Rochlin (2011), Burawoy (1998) proponen estrategias de investigación cualitativa que combina una observación participante por parte de los investigadores al interior de las

organizaciones, con descripciones obtenidas de los individuos y de los grupos, para su posterior análisis en referencia a la percepción que el trabajador tiene de sí mismo y del mundo, y al entorno y las interacciones con él, y que permite darle a la seguridad industrial un sentido novedoso y más comprensivo.

El abordaje de la gestión en seguridad y salud ocupacional se produce de cinco maneras distintas: el normativo o prescriptivo; el sistemático; el basado en experiencias exitosas; el basado en el error, especialmente de características desastrosas; y aquellos que privilegian la cultura y el clima organizacional. (Ver Figura 1)

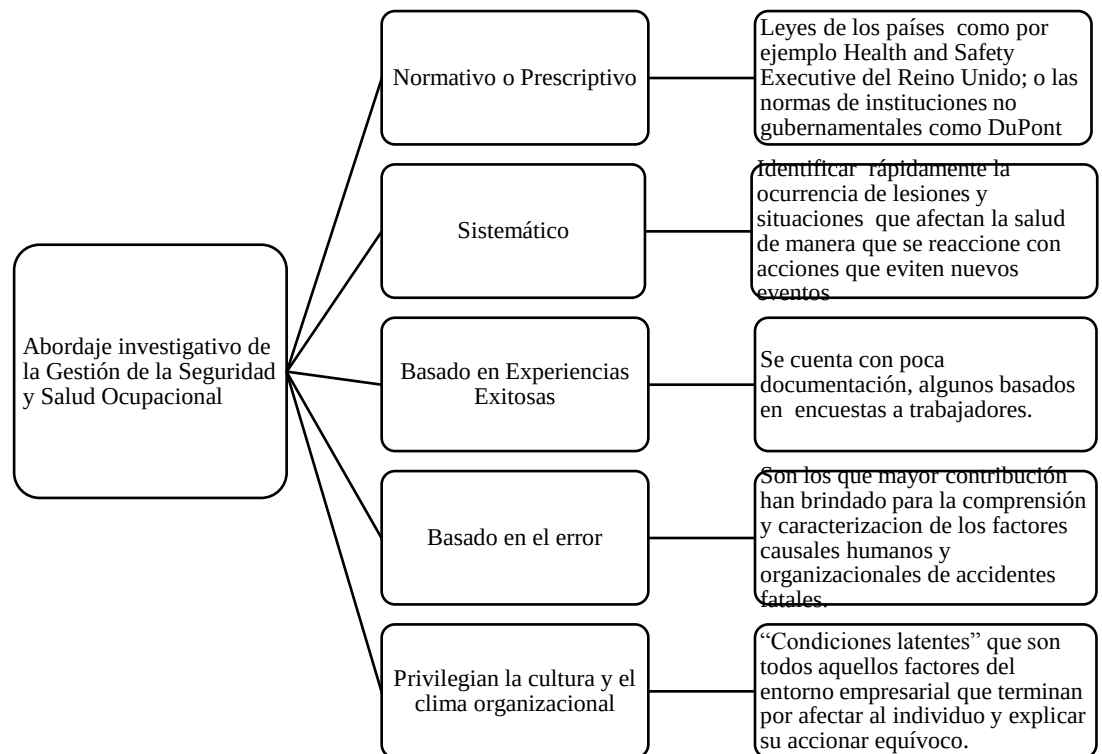


Figura 1 Abordaje investigativo de la gestión de la seguridad y salud ocupacional según Zanco y Dawson (2011).

Finalmente Hopkins (2011), resalta la necesidad de incorporar protocolos y procedimientos claramente definidos en empresas de alto riesgo, de forma que se garanticen buenas prácticas y se minimicen los riesgos (citado por Zanco y cols. 2011).

La evidencia indica que elementos del clima organizacional tienen mayor relevancia para la conducta laboral y la incidencia de accidentes que los elementos culturales nacionales (Mearns y Yule, 2009). Los investigadores agregan que en los elementos del clima organizacional se encontrarán las explicaciones a decisiones inesperadas e irracionales.

En el último quinquenio aparece la propuesta de abordaje a través de lo que ha sido dado en llamar *Sistemas de Gestión*. Haight, Yorio, Rost y Willmer, (2014) caracterizan lo que es un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, contrastándolo con los programas de salud ocupacional habituales. Si bien, no es posible afirmar que esta estrategia es la mejor, es importante señalar que su implementación demanda un compromiso decidido de empleadores y empleados; coordinación entre todas las áreas de la organización con un objetivo común; identificación de actividades a realizar asociado a medidas de calidad de las mismas, permitiendo la evaluación continua a través del tiempo y poder conocer tendencias. Todo lo anterior permite predecir que el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional disminuye alrededor del 70% de los accidentes en una organización (Haight y cols., 2014).

Más recientemente, Yorio, Willmer y Moore (2015) resaltan que un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional debería considerar procedimientos encaminados a lograr: *espacios seguros*: acceso/salidas; acometida eléctrica; ruido; sustancias peligrosas; mantenimiento preventivo y predictivo; cuidado y limpieza; etc.; *conservar a las personas seguras*: capacitación en seguridad y salud ocupacional; gestión de riesgo psicosocial;

vigilancia en salud; evaluación del desempeño; etc.; y *mejoramiento continuo*: registro de datos; controles administrativos; etc.

Sin embargo, los autores admiten que este modelo estratégico aún se encuentra en construcción por lo que se requiere emprender investigaciones cualitativas y cuantitativas, de corte transversal y longitudinales, además de observacionales; y metodológicamente correctas que permitan comprender mejor el concepto de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional; y terminar de elaborarlo como un constructo independiente al interior del programa de salud ocupacional que conduzca a la reducción de lesiones y prevención de enfermedades profesionales.

1.4.2. Marco Teórico

Ciertas condiciones afectan la salud del trabajador de manera indirecta como alimentación deficiente o vivienda inadecuada; o de manera directa cuando se relaciona claramente con las condiciones del trabajo como contaminantes en el medio, jornadas prolongadas, exposición a riesgos elevados, etc.

Ya desde el Siglo XV es posible encontrar reglamentaciones que buscaban el mejoramiento de la salud de la clase trabajadora en Francia (Ordenanzas de Francia); y en el siglo siguiente en Alemania (G. Agrícola) y Suiza (Paracelso) aparecen textos que describen la asociación entre enfermedades y labores como la minería, trastornos asociados al mercurio, y otras propias de los fundidores y metalúrgicos.

En el Siglo XVII, Bernardino Ramazzini denominado el “Padre de la Medicina del Trabajo”, en su libro *De morbis artificum diatriba* describe la forma de vida de los obreros, sus enfermedades y carencias, con base en las cuales realiza recomendaciones para la salud laboral, que se mantienen vigentes hasta hoy, como por ejemplo: otorgar periodos de descanso

para jornadas laborales prolongadas; indicaciones sobre posturas y posiciones viciosas; recomendaciones sobre la ventilación adecuada y la importancia de evitar temperaturas extremas en el área laboral; cómo minimizar las consecuencias de ambientes contaminados con polvo; y otras referentes a limpieza, indumentaria apropiada para las ocupaciones y el cuidado respectivo de tal vestuario.

Con la Revolución Industrial se produce un incremento de los riesgos ocupacionales y se enriquece el conocimiento describiendo las asociaciones entre ocupaciones y la génesis de enfermedades como el saturnismo (Antoine Portal en Francia); carcinoma de escroto en los deshollinadores por el médico británico Percival Pott; Williams y el efecto nocivo del monóxido de carbono, entre otros. Asociado a lo anotado se sancionan leyes desde el Siglo XVII hasta el XIX en Gran Bretaña, Alemania y Francia que buscan proteger a los trabajadores infantiles y mujeres a quienes se prefería contratar por los más bajos salarios, pero también normas limitando las jornadas laborales, dictaminando conductas higiénicas básicas, mejoramiento de condiciones ambientales, sociales, educacionales y morales; etc.

A principio del Siglo XX con Sir Thomas Oliver y sus obras, *Ocupaciones Peligrosas y Enfermedades Propias de los Oficios* se difunde la medicina laboral por el mundo. Al finalizar la Gran Guerra y firmarse el Tratado de Versalles, se define la fundación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), concretada el 11 de abril de 1919, lo que da inicio a la etapa social de la Medicina Laboral. Con la OIT aparece un ente con el propósito de fomentar la paz y la justicia social, mejorar las condiciones del obrero y promover la estabilidad económica y social. (Álvarez y Faizal, p.19-35, 2012); (Lizarazo, Fajardo, Berrios y Quintana, 2011). Desde 1950 la aspiración de la OIT ha sido descrita así:

“La promoción y conservación del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; la prevención entre los trabajadores de las desviaciones de la salud, causadas por sus condiciones de trabajo; la protección de los trabajadores, de riesgos que pueden resultar adversos para su salud; colocar y conservar al trabajador en un ambiente adaptado a sus condiciones fisiológicas; y para resumir, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre a su trabajo”

Si bien la seguridad industrial y la salud ocupacional están íntimamente ligadas, no son lo mismo. La primera centra su interés en los riesgos laborales y los accidentes intentando prevenirlos, mientras que la salud ocupacional gira alrededor de la identificación precoz de las enfermedades ocupacionales y en cómo tratarlas; la seguridad industrial incluye la ergonomía y el análisis del ambiente, mientras que la otra, abarca higiene industrial, la salud mental ocupacional y la medicina del trabajo. (Ver Figura 2)

Para el Siglo XXI con la aparición de las TIC y de nuevos escenarios laborales, que demandan mayor compromiso mental que físico, es necesario prepararse para su estudio y manejo de las nuevas exigencias sobre la salud y la seguridad laboral. (Arias, 2012)

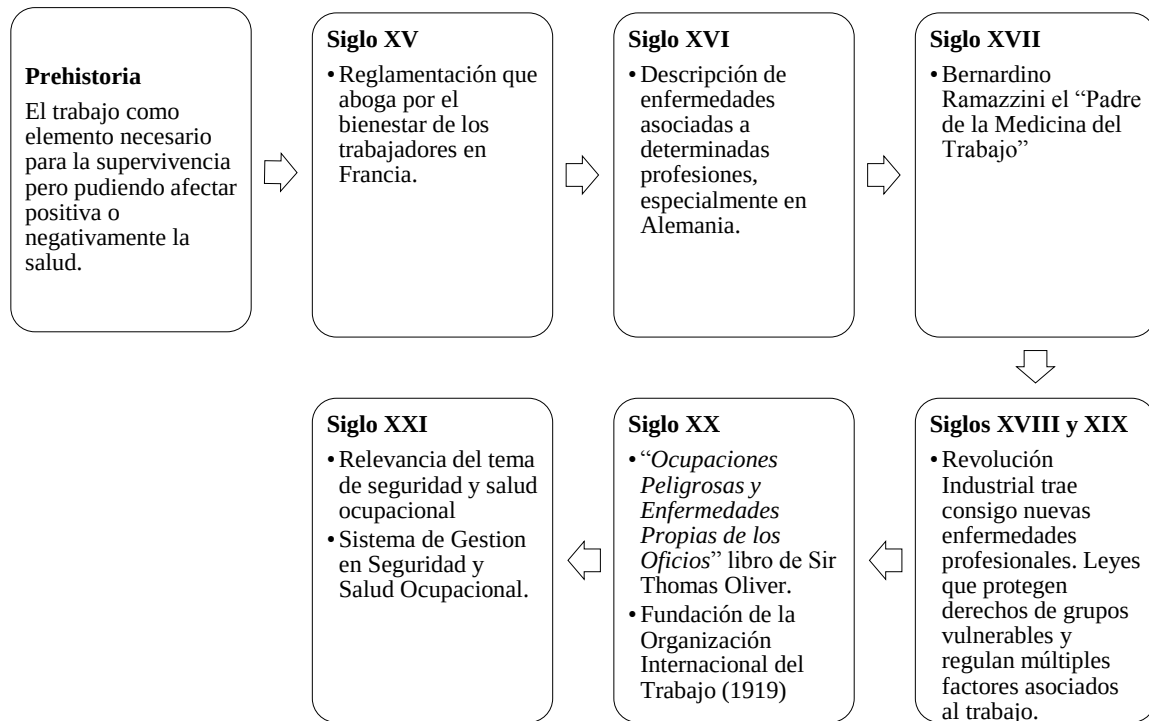


Figura 2 Evolución Histórica de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional según Álvarez y Faizal (2012)

1.4.3. Conceptos en Seguridad

La seguridad es definida por Valderrama y Álvarez como “un estado deseable de las personas frente a los riesgos, la graduación de ese estado de la persona y su entorno depende de los criterios propios a la hora de adoptar las medidas para llegar al objetivo”. Y la seguridad industrial como “el conjunto de normas técnicas destinadas a proteger la vida, salud, integridad física de las personas, y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad mediante un proceso sistemático de planeación, coordinación, ejecución y control de las causas que generan los accidentes de trabajo” (Álvarez y Faizal, p. 34, 2012).

Por riesgo se entiende a la probabilidad de que una sustancia o un objeto material presente en el trabajo puedan afectar la salud e integridad física del trabajador o dañar los equipos de la empresa. (Álvarez y Faizal, p.39, 2012).

La Organización Mundial de la Salud define salud como “el completo bienestar físico, mental y social del individuo, no solamente la ausencia de enfermedad”. Y agrega que la salud ocupacional es “el proceso vital humano no solo limitado a la prevención y control de los accidentes y las enfermedades ocupacionales dentro y fuera de su labor, sino enfatizando en el reconocimiento y control de los agentes de riesgo en su entorno psicosocial” (WHO 1946).

La OIT y la OMS consideran que “la salud laboral tiene la finalidad de fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones, prevenir todo daño a la salud de éstos por las condiciones de trabajo, protegerles en su empleo contra los riesgos para la salud y colocar al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas. En suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo”.

Un Programa de Salud Ocupacional corresponde a “la planeación, organización, ejecución y evaluación de todas aquellas actividades de los subprogramas de Medicina Preventiva, Medicina de Trabajo, Seguridad Industrial e Higiene, y las actividades de protección del medio ambiente que pueden verse afectados por la operación industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores con el fin de evitar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales” (Álvarez, 2011); (NTC-OHSAS 18001(2007)). (Ver Figura 3)

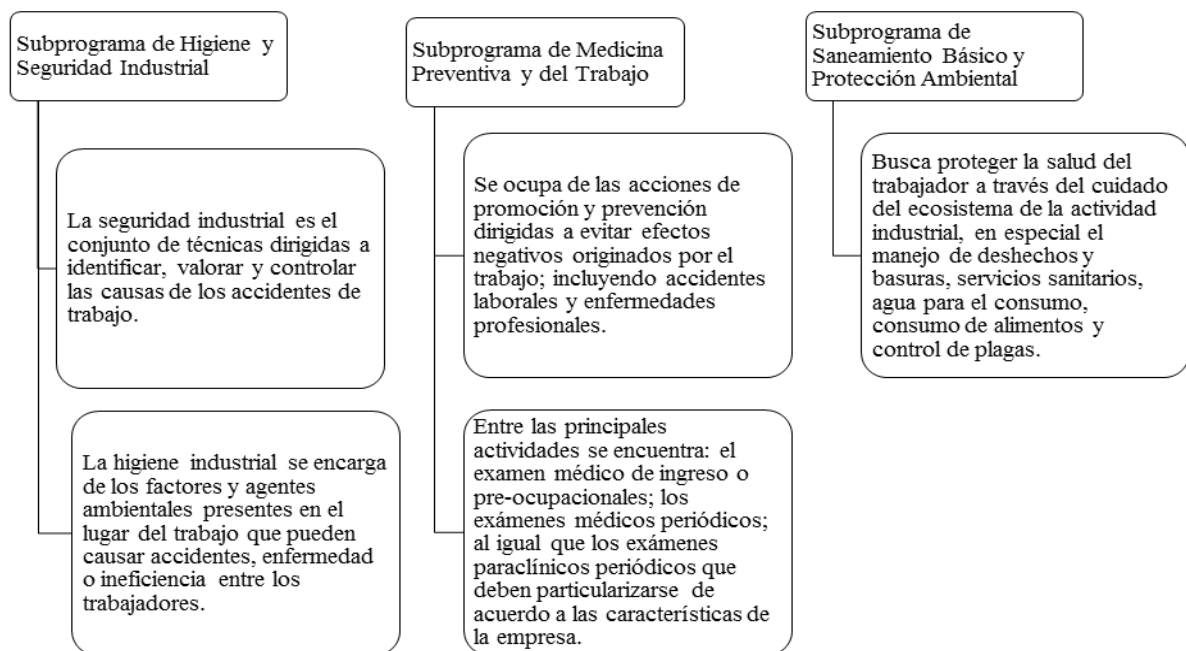


Figura 3 Subprogramas del Programa de Salud Ocupacional según Álvarez (2011).

Estos programas médicos y de salud ocupacional deben ser evaluados de manera que periódicamente se mida la efectividad de las acciones de promoción de la salud y prevención de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales. En general, se utilizan los indicadores de frecuencia y severidad de los accidentes; las tasas de ausentismo; enfermedades profesionales y cumplimiento del programa (Ruiz, García, Declós y Benavides, 2007).

Las actividades en seguridad industrial consideran el identificar las causas básicas de los accidentes laborales; observar, auditar y controlar los factores que tienen un alto potencial de accidentes en el trabajo; trabajar articuladamente entre las distintas áreas de la empresa para la adecuada protección de los empleados; prevenir a través de capacitaciones que permitan procesos de trabajo con seguridad, calidad y producción. (Álvarez y Faizal, p.34, 2012). En

las empresas la gestión de la seguridad industrial incluye procedimientos, inspección, pruebas y entrenamiento, muy ligado a la supervisión.

Tradicionalmente, se afirma que la principal causa de los accidentes de trabajo son los actos inseguros, y que son las personas las que provocan estos actos inseguros (Sanders, McCormick, 1987). Dentro de los actos inseguros se pueden mencionar el levantar cargas de manera incorrecta, ubicarse en lugares peligrosos, no utilizar la protección personal, utilizar equipos y materiales inadecuados para tareas específicas, realizar mantenimiento de equipos mientras estos se encuentran en funcionamiento, jugar bromas pesadas, trabajar bajo el efecto de psicotóxicos, conducir sin autorización, etc. Características personales tales como inteligencia, motivación, habilidades sensorio-motoras, han sido relacionadas con la ocurrencia de incidentes de trabajo, en resultados contradictorios.

Así mismo, hay factores propios del trabajo que contribuyen a los incidentes como la mala identificación de peligros, inadecuada transmisión de normas; deficiente gestión de ingeniería frente a factores ergonómicos o a deficientes diseños; mantenimiento o reparaciones deficientes; herramientas y equipo inadecuados; uso anormal de los equipos; ciertos puestos de trabajo por sus características implican riesgos más altos que otros; etc.

Para reducir la ocurrencia de actos inseguros se recomienda el implementar técnicas de difusión sobre seguridad en los ambientes de trabajo a través de afiches cambiados frecuentemente; el uso de elementos de protección personal; capacitación en especial dirigida a los nuevos empleados; un compromiso decidido de la gerencia con la seguridad industrial (Álvarez y Faizal, 2012).

La OIT define accidente de trabajo a todo suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, o una perturbación funcional, una invalidez o incluso la muerte.

Según la Norma Técnica Colombiana (NTC) NTC 3701 se comprende por lesión a la alteración estructural o funcional de los tejidos, órganos o sistemas de un individuo ocasionada por un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

Causas Directas de los accidentes:

Origen humano (*acción insegura*): definida como cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente. Puede obedecer a desconocimiento, incapacidad física, o por que la persona no quiere, bien sea por, desmotivación, frustración, regresión o fijación.

Origen ambiental (*condición insegura*): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente. Las condiciones inseguras se asocian a normas inexistentes o inadecuadas; desgaste de la maquinaria e instalaciones; uso anormal de maquinarias.

No existe una clasificación única para los tipos de incidentes que ocurren en los ambientes laborales, pero un ejemplo de los esfuerzos en tal sentido lo constituye la clasificación que considera cuando el material va hacia el hombre; accidentes en los que el hombre va hacia el material: por pegar contra; por contacto con; por prendimiento; por caída a nivel (por materiales botados en los pasillos, piso deteriorado, manchas de aceite en el suelo, calzado inapropiado); por caída a desnivel (desde escaleras o andamios) y por aprisionamiento; y por accidentes en los que el movimiento relativo es indeterminado: bien sea por sobreesfuerzo; y por exposición.

Para OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el término accidente pasa a estar incluido en el de “Incidente”. El cual se define como “todo suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad.”

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición (NTC-OHSAS 18001(2007))

1.4.3.1. Clasificación de los factores de riesgo

Para el estudio y control de los incidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, existen varias clasificaciones de los factores de riesgo. La siguiente es la clasificación en función de los efectos para la salud e integridad de los trabajadores: riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos locativos, riesgos psicosociales, riesgos eléctricos, riesgos de tránsito, riesgos ergonómicos, riesgos mecánicos, riesgos naturales, otros riesgos. (Estrada, Escalona y García, 2005). (Ver Tabla 1)

Tabla 1 Clasificación de Riesgos

Riesgos Físicos	Riesgos Químicos	Riesgos Biológicos	Riesgos Locativos
Ruido-Temperaturas Extremas-Illuminación-Radiación no ionizadas-vibraciones-presiones anormales	Gases y vapores-polvos inorgánicos-polvos orgánicos-humos-rocíos-neblinas	Virus-hongos-bacterias	Piso-techos-almacenamiento-muros-orden y limpieza
Riesgos Psicosociales	Riesgos Eléctricos	Riesgos de Tránsito	Riesgos Ergonómicos
Exceso de responsabilidades-trabajo bajo presión-monotonía y rutina-problemas familiares-problemas laborales-movimientos repetitivos-turnos de trabajo	Puestas a tierra-instalaciones en mal estado-instalaciones recargadas	Colisiones-volcamiento-varadas-obstáculos-atropellamientos	Posiciones forzadas-sobre esfuerzos-fatiga-ubicación inadecuada del puesto de trabajo
Riesgos Mecánicos	Riesgos Naturales	Otros Riesgos	
Máquinas-equipos-herramientas	Tormentas eléctricas-huracanes-terremotos-deslizamientos	Trabajo en altura-incendio y/o explosión	

Clasificación de riesgos según Escalona, Estrada y García (2005)

1.4.3.2. La gestión de la seguridad

la gestión de la seguridad consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo. Colombia adoptó el “Instrumento Andino de Seguridad y Salud del Trabajo” que impulsa la adopción de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud del trabajo, incluyendo a las Instituciones de Educación Superior que están llamadas a dar ejemplo en las prácticas de seguridad. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2004).

Una vez identificados los riesgos estos son analizados de manera que se pueda discriminar entre aquellos aceptables de los más riesgosos. El análisis de los riesgos conlleva identificar las posibles fuentes, sus consecuencias y la probabilidad de que estos ocurran. Con base en la probabilidad de ocurrencia y el potencial impacto es posible determinar el nivel del riesgo y las acciones que se requieren. La posibilidad de ocurrencia del riesgo se denomina probabilidad y la consecuencia o impacto se refiere a los efectos que puede ocasionar a la organización la manifestación del riesgo.

Para ponderar la probabilidad de ocurrencia de que un riesgo se manifieste y del grado de impacto que este puede tener se evalúan con escalas de 1 al 10 y se clasifica en un nivel cada dos ponderaciones como se muestra en la Tabla 2. Con la aplicación de estas escalas es posible discriminar entre riesgos aceptables, tolerables, moderados o inaceptables y definir así las prioridades de las acciones para su mitigación desde las que requieren atención inmediata, periódica o de seguimiento y control.

Tabla 2 Ponderación para la valoración de los riesgos

Tabla de Ponderaciones para la Valoración de Riesgos					
Probabilidad de Ocurrencia			Grado de Impacto		
10	Recurrente	Probabilidad de ocurrencia muy alta	10	Catastrófico	Influye directamente en el cumplimiento de la misión, pérdida patrimonial, incumplimientos normativos, problemas operativos o de impacto ambiental o deterioro de la imagen, dejando además sin funcionar totalmente o por un periodo importante de tiempo los programas o servicios que entrega la institución.
9			9		
8	Probable	Probabilidad de ocurrencia alta	8	Grave	Dañaría significativamente el patrimonio, incumplimientos normativos, problemas operativos o impacto ambiental o deterioro de la imagen o logro de objetivos institucionales. Además se requeriría una cantidad importante de tiempo de la alta dirección en investigar y corregir los daños
7			7		
6	Posible	Probabilidad de ocurrencia media	6	Serio	Causaría, ya sea una pérdida importante en el patrimonio, incumplimientos normativos, problemas operativos o de impacto ambiental o un deterioro significativo de la imagen. Además se requeriría una cantidad importante de tiempo de la alta dirección en investigar y corregir los daños.
5			5		
4	Inusual	Probabilidad de ocurrencia baja	4	Moderado	Causa un daño en el patrimonio o imagen, que se puede corregir en el corto tiempo, y no afecta el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
3			3		
2	Remota	Probabilidad de ocurrencia muy baja	2	Insignificante	Riesgo que puede tener un pequeño o nulo efecto en la institución
1			1		

Cuadrante I: riesgos de atención inmediata, por su alta probabilidad de ocurrencia y alto grado de impacto.

Cuadrante II: riesgos de atención periódica, aquellos con alta probabilidad de ocurrencia y bajo grado de impacto.

Cuadrante III: riesgos controlados, corresponden a baja probabilidad de ocurrencia y bajo grado de impacto.

Cuadrante IV: riesgos de seguimiento, baja probabilidad de ocurrencia y alto grado de impacto. (ISO 31000 (2009))

Un control efectivo brinda soluciones apropiadas para mitigar los problemas. El control puede ser preventivo, correctivo y detectivo; y suficiente cuando está documentado (esta por escrito), autorizado (lo respalda un comunicado oficial), operando con evidencias de cumplimiento (ininterrumpido) y es efectivo (cuando disminuye la probabilidad de ocurrencia y/o nivel de impacto). (Resolución 0409, UV, 2014)

1.4.3.3. Conceptualización de Laboratorio

Definición: el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define “laboratorio” con dos acepciones: la primera, como el lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico; y la segunda, en referencia a la realidad en la cual se experimenta o se elabora algo (RAE, 2014).

El Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico del filólogo Corominas afirma que el vocablo laboratorio tiene su origen en el latín, labor-oris, “que se refiere a cualquier clase de trabajo u obra”, de manera que es aplicable a todo lugar donde se realizan procesos creadores y transformadores de cualquier índole desde la experimentación, en el que se puede probar, comprobar, encontrar respuestas, realimentar conocimientos, socializar y generar innovaciones, y no exclusivamente a un espacio utilizado por científicos para la realización de investigaciones, experimentos y trabajos de carácter únicamente científico o técnico (Corominas, 2002).

De lo anterior se desprende como señala Mariano Arnal, que por laboratorio se denomina desde el Siglo XVIII el lugar en que se crea algún producto lo que incluye el taller del pintor, el escultor o el grabador, y en general a cualquier local en que se procesa algo de manera laboriosa y costosa con las manos (Arnal, 1998) (Rodríguez, 2008)

1.4.3.4. Laboratorio Educativo

En la Universidad del Valle se define laboratorio como aquel lugar dedicado a clases prácticas, a realizar ensayos y/o investigaciones y equipado con diversos instrumentos de medida o equipos. (OPDI en UV, 2014)

En el Programa de Condiciones Esenciales de Calidad de la Universidad del Valle se define Laboratorio como “Una unidad estructurada y equipada con los medios, los instrumentos, las técnicas y la capacidad instalada necesaria, para desarrollar las múltiples potencialidades de la formación, la investigación y la extensión, de forma individual y combinada desarrolladas en las técnicas, las artes, las humanidades, las ciencias naturales, sociales y de la salud”.

De acuerdo con la dinámica y la actividad sustantiva que se realice o realicen en los laboratorios, estos se clasifican en:

Laboratorio de Ensayo: es el lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan análisis y/o investigaciones diversas, en las áreas de las ingenierías, de las ciencias y de la salud. (OPDI en UV, 2014) (Acuerdo N° 007 – 07 C.S. Reglamento Profesorado ARTICULO 43°)

Laboratorio de Prácticas Académicas, son espacios destinados a nuevas relaciones con el hecho científico, a reflexionar e interrogarse sobre los resultados de la observación y establecer relaciones entre la teoría y la práctica y a desarrollar habilidades técnicas. (Acuerdo N° 007 – 07 C.S. Reglamento Profesorado ARTICULO 43°)

En los laboratorios, independientemente de su clasificación, se realizan actividades de docencia, de investigación y de extensión” (Universidad del Valle, 2015)

En el año 2009, Castillo Luis C., en comunicación interna de la Universidad del Valle anotaba:

“Por la complejidad de la producción de conocimiento en los diferentes campos del saber, el concepto de lo que es un laboratorio ha ido evolucionando de la concepción experimental, propia de las ciencias básicas (física, química biología), ha (sic) una idea más amplia que contempla las humanidades, las artes y las ciencias sociales. Por ejemplo, un computador con programas estadísticos, que procesa bases de datos es considerado en las Ciencias Sociales, como un laboratorio de estadística. La formación y la investigación en las diferentes áreas de la salud se apoya, fundamentalmente, aunque no exclusivamente, en la forma como se genera conocimiento en las Ciencias Básicas. Por lo anterior, el concepto de laboratorio debería ser el que se usa en este campo. Por ello, podemos definir el laboratorio como: “un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. Su importancia radica en el hecho que sus condiciones ambientales están controladas y normalizadas...”

“... La Universidad concibe también diferentes tipos de laboratorios así,

Laboratorio de docencia: Sirve de apoyo a la formación que es requerida por los currículos de los programas académicos, como parte integral de la consecución de competencias de los estudiantes, considerándolos un Espacio de Aprendizaje.

Laboratorio de Investigación: Es aquel cuya dedicación está relacionada con los estudios de base para el desarrollo científico.

Laboratorio de Extensión: Se concibe como aquel cuya gestión se dirige a la prestación de servicios a terceros como producto de la difusión de conocimiento desarrollado con él”.

Para la presente investigación se adoptó la clasificación considerada por la Universidad del Valle, centrándose especialmente por su relevancia con el quehacer misional de la Universidad en los laboratorios de docencia. (OPDI en UV, 2014)

En el Estatuto General de la Universidad del Valle contenido en el Acuerdo N°004 de 1996 del Consejo Superior en su artículo 13 define en el literal h) considera a los laboratorios como componentes de la estructura orgánica de la Universidad. Estos están adscritos a las facultades, institutos y sedes pero históricamente sin la debida formalización administrativa.

En desarrollo del GICUV, entre 2010 y 2013, se realizó un diagnóstico del estado de los mismos en las facultades de salud, ciencias e ingenierías que evidenció la necesidad de formular una política.

En abril de 2014 a través de la Resolución 1801 de la Rectoría se acuerda la conformación del Comité Institucional de Laboratorios y se definen las responsabilidades de sus miembros, entre las que se destacan procurar la calidad de los laboratorios en sus facultades; implementar el Plan de Condiciones Esenciales; como funciones específicas el desarrollo de los planes de acción para los laboratorios; autoevaluación y acreditación y cumplimiento de sus funciones formativas; regular la creación de nuevos laboratorios; apoyar la dirección de la Universidad para implementación de la Política Institucional de Laboratorios; etc.

Los laboratorios es factible encontrarlos en la academia como en la industria cumpliendo diversos propósitos según su uso y resultados esperados, como por ejemplo la enseñanza, la investigación o la certificación de la industria. Permiten el avance de la ciencia; el aseguramiento de la calidad de productos; pero enfatizar que en la enseñanza es fundamental en el proceso de consolidar el aprendizaje, en especial para complementar los conocimientos adquiridos en el salón de clase convencional. Cuando está ubicado en universidades no solo

permite recrear los conceptos teóricos sino la generación de nuevos conocimientos, logro esperado en los estudios de maestría y doctorado. Las prácticas adicionalmente permiten ejemplificar la aplicación del método científico y validar los modelos teóricos; y el desarrollo de competencias comunicacionales, de liderazgo y trabajo en equipo. (Lugo, 2006) (Prieto, 2013)

1.4.3.5. Características de los laboratorios de docencia

Los laboratorios están asociados a entidades que definen la orientación de los mismos, por ejemplo a hospitales y otros servicios de salud dedicados a ayudar al diagnóstico de enfermedades, ratificar los diagnósticos, ponderar el pronóstico, valorar los riesgos, etc., o a centros de formación como colegios y universidades en los que preponderantemente contribuyen a generar nuevo conocimiento y a las actividades de enseñanza aprendizaje. (Presidencia de la Republica de Colombia, 1997).

Los laboratorios por lo general están equipados con instrumental especializados y de precisión; determinadas condiciones ambientales controladas como presión atmosférica, temperatura, humedad, vibración, polvo, ruido, alimentación eléctrica, etc.; lo que busca evitar que factores externos a los experimentales afecten los productos; lo anterior contribuye entre otras cosas a garantizar que los resultados sean replicables en otros laboratorios. (Universidad del Valle, 2014)

Los laboratorios pueden clasificarse en: químicos, de biociencias y físicos (Ver Figura 4). Los primeros incluyen los de química orgánica, inorgánica, física y analítica, habitual en instituciones educativas de secundaria pero incluso universitaria. Los segundos también conocidos como laboratorios de ciencias de la salud y ubicados en hospitales, universidades, laboratorios clínicos y farmacéuticos, en los cuales se desarrollan procesos e investigaciones,

contienen variedad de equipos y mobiliario como centrifugas, congeladores, cromatógrafos, campanas de humo, gabinetes de bioseguridad, etc., así como espacios tales como cuartos fríos, cuartos tibios, laboratorios de contención, o destinados a funciones especializadas como citometría, siembra de cultivos o autoclaves. Finalmente, los laboratorios de ciencias físicas que a diferencia de los anteriores cuenta con solo una pequeña cantidad de mobiliario estacionario, gran cantidad y variedad de instalaciones eléctricas, y el espacio de piso es ocupado por equipos, aparatos e instrumentos que requieren de alimentación eléctrica de voltaje y amperaje variables, y generalmente tienen superficies de trabajo movibles y reubicables. (University of Washington, 2015) (National Research Council, 2011)

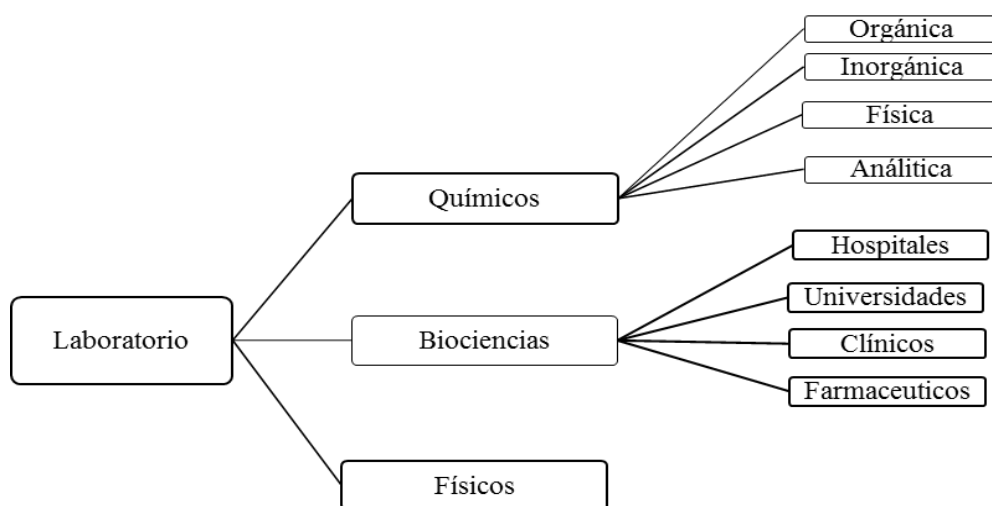


Figura 4 Clasificación de laboratorios

También es posible clasificarlos como secos o húmedos, o un mismo laboratorio contener secciones secas y húmedas, y los materiales así como la distribución de mobiliario debe ir en función de dichas características. Los laboratorios secos requieren grandes ambientes y los espacios adjuntos se dedican a depósito de equipos; los húmedos utilizan químicos,

demandan superficies de trabajo resistentes, gabinetes para cristalería y sustancias, tarja para lavar cristalería y el aseo de las manos, así como regaderas y lavaojos, y anexos de laboratorio donde se almacenan los productos químicos e incluso se preparan reactivos, soluciones, bases, etc. (Ver Figura 5)

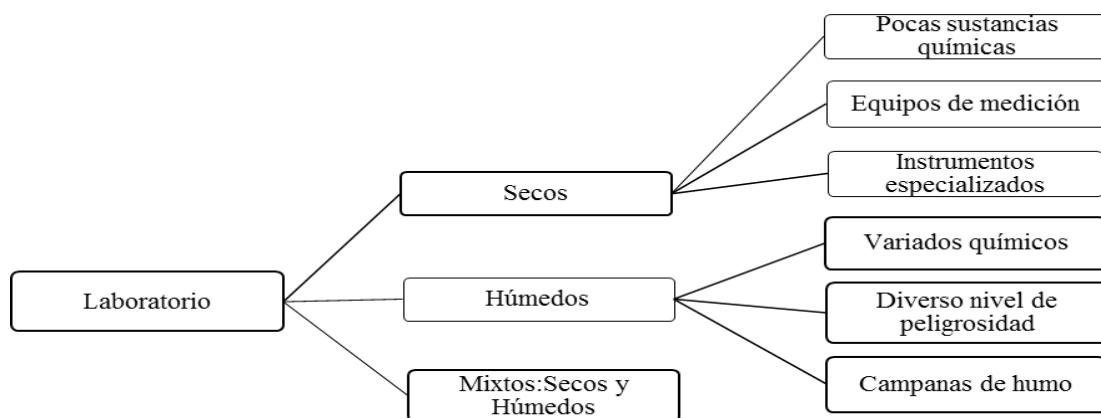


Figura 5 Tipos de laboratorios.

Desde antes del 2008 el Chemical Safety Board en Estados Unidos se encontraba preocupado con los accidentes ocurridos en los laboratorios académicos lo cual hizo que se constituyera un equipo de trabajo por la American Chemical Society con el propósito de elaborar guías de buenas prácticas que identificara metodologías para evaluar peligros y que fuesen de utilidad en laboratorios de investigación académicos. Hay identificados cuatro niveles de seguridad con base a la peligrosidad de las sustancias químicas desde: el Nivel 1: peligro físico o químico mínimo; Nivel 2: peligro físico o químico bajo; Nivel 3: peligro físico o químico moderado; y Nivel 4: peligro físico o químico alto. (American Chemistry Society, 2013)

Pike y Sulkin publican varios artículos en la década de los 70's recogiendo reportes de infecciones asociados al trabajo en laboratorios clínicos y experimentales en Estados Unidos desde inicios del Siglo XX; complementados por los datos mundiales recogidos por Harding y Byers documentando infecciones asociadas a laboratorios; resaltando el hecho de que ambas fuentes incluyen desenlaces fatales en un número nada despreciable. En 1984 gracias al esfuerzo colaborativo de varias instituciones estadounidenses, aparece el primer Manual *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*, que ya cumple cinco ediciones, hasta convertirse en el contenido obligado de los esfuerzos por mejorar la seguridad en las prácticas de laboratorios clínicos y biomédicos alrededor del mundo, y referente para legislaciones nacionales relacionadas al tema. (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 2009)

En 1994 la Organización Mundial de la Salud con base en la posibilidad de que se produzca una infección asociada a la patogenicidad del microorganismo, transmisibilidad, infectividad y virulencia, clasifica cuán riesgoso es el microorganismo para la salud del individuo y de la comunidad en general. De allí se deriva una clasificación para los laboratorios según el “nivel de seguridad requerida, equipos, medios de contención, prácticas y procedimientos operativos que se requieren para trabajar con agentes biológicos”: laboratorios básicos con nivel de seguridad 1 y 2, laboratorios de contención con nivel de seguridad 3, y laboratorios de contención máxima con nivel de seguridad 4. (OMS, 2005) (UV, 2014)

El Comité de Seguridad Química de la American Chemical Society afirma que históricamente el método científico ha sido el fundamento con base en el cual los investigadores son formados para planear, desarrollar y evaluar los resultados de los

experimentos que realizan. Y propone de manera análoga que las instituciones con una cultura de la seguridad encuentren también la manera de incorporar el método científico al proceso de identificar los peligros, evaluar los riesgos asociados, y gestionar esos riesgos producto de los experimentos y de los laboratorios per se, de manera que se instaure en los investigadores una praxis que garantice un medio ambiente seguro para él y sus colegas.

La identificación de peligro generalmente está asociado a un agente, una condición y una actividad; la evaluación del peligro implica la comprensión cualitativa y/o cuantitativa del mismo, para proceder a la mitigación del riesgo que conlleva ese peligro. El control suele abordarse a través de eliminar el peligro, aplicando control técnico y/o control administrativo, y el uso del equipo de protección personal (Committee on Chemical Safety.2013)

En el presente trabajo se seleccionaron los laboratorios de docencia como objeto de estudio, los cuales son definidos por la Universidad del Valle así: “Son aquellos que sirven de apoyo a la formación requerida por los currículos de los programas académicos considerándolos un espacio de producción del aprendizaje y parte integral del proceso formativo de los estudiantes”

Para cada laboratorio se especifica que debe estar organizado de la siguiente manera: estructura organizacional formal, planta de cargos definida, un espacio físico adecuado, equipos, instrumentos, dotaciones y capacidad técnica instalada, y procedimientos documentados. (Universidad del Valle, 2014)

La Universidad del Valle cuenta con normas que determinan el propósito de los laboratorios, la clasificación de riesgos biológicos, químicos, y otros documentos indicando cómo comportarse al interior de los laboratorios: Buenas Practicas de Laboratorio y su

correspondiente Cartilla (ver Anexo 7), Salud Ambiental y del Trabajo, Modelo Mitigar, Bioseguridad en el Laboratorio, “Folleto de Bioseguridad en Laboratorio”,

Cartilla “Recepción, Distribución y Almacenamiento de Sustancias Químicas”, Cartilla Procedimientos de Emergencia”, y se dispone varias matrices: Riesgos para laboratorios, Roles y Responsabilidades, Estado del espacio, Hábitos Seguros, Residuos peligrosos, Almacenamiento de reactivos. (Universidad del Valle, 2016)

1.4.4. Marco Legal:

El Gobierno Nacional ha expedido una serie de reglamentaciones sobre salud, seguridad y salud ocupacional, las cuales redundan en beneficios para el trabajador colombiano. (Ver Tabla 3). Entre ellas se pueden destacar las siguientes, El Código Sanitario Nacional de 1979; establecimiento, organización y administración de los Comités Paritarios de Salud Ocupacional (COPASO); normatividad sobre brigadas de emergencias; regulación sobre características del lugar de trabajo, riesgos como el ruido ocupacional, el trabajo en alturas, riesgos eléctricos, psicosociales como el hostigamiento y acoso laboral, exposición a sustancias tóxicas y alergénicas; conformación, organización y funcionamiento de programas de seguridad industrial y salud ocupacional hasta la aparición de los sistemas de gestión; obligaciones para empleadores y trabajadores en pro del bienestar, preservar la salud y evitar los accidentes y las enfermedades laborales; obligatoriedad de reporte de los accidentes laborales y el formato único para realizar tales reportes; hasta el Decreto 1072 del Ministerio del Trabajo que compila prácticamente todas las normas anteriores.

El Decreto 1443 también fue compilado y continuaron vigentes las disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Todas estas leyes son expedidas por: M.S: Ministerio de Salud; M.T.S.S:Ministerio de Trabajo y

Seguridad Social; M.T: Ministerio de Trabajo; M.P.S. Ministerio de Protección Social;

Congr.: Congreso de la República; Res.: Resolución; Decr.: Decreto; Lizarazo y cols. (2011).

Tabla 3 Reglamentación sobre salud, salud ocupacional y seguridad en Colombia

Norma Legal	Año	Tópico
Ley 9 del M.S.	1979	El Código Sanitario Nacional: preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones
Res.02400 M.T.S.S.	1979	Disposiciones sobre vivienda, higienes y seguridad en los establecimientos de trabajo
Decr. 586	1983	Establecimientos de los comités de salud ocupacional.
Decr. 614 M.T.S.S.	1984	Organización y administración de Salud Ocupacional
Res. 02013 M.S. y M.T.S.S.	1986	Organización y funcionamiento de los comités paritarios de Salud Ocupacional (medicina, higiene y seguridad) COPASO.
Res.1016 M.S. y M.T.S.S.	1989	Organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
Resolución 1792	1990	Valores límites permisibles para exposición a ruido ocupacional
El Código Sustantivo del Trabajo en sus artículos 348, 349 y 350		El Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial que consigna las obligaciones de los empleadores a ofrecer condiciones ambientales salubres para el trabajo y a los trabajadores a cumplir con las normas que hacen que el trabajo sea seguro.
Ley 1295 M.T.S.S	1994	Organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales
Decr. 1832 M.T.S.S	1994	Se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales
Decr. 1834 M.T.S.S	1994	Por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo nacional de Riesgos profesionales.
Decr. 1835 M.T.S.S	1994	Se reglamenta las actividades de alto riesgo de los servidores públicos
Res. 4059 M.T.S.S	1995	Se adopta el formato único de reporte de accidente de trabajo y el formato único de reportes de enfermedades profesionales
La Ley 776 Congreso	2002	Organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales
Res. 1570 M.P.S	2005	Establece las variables y mecanismos para recolección de información del Subsistema de Información en Salud Ocupacional y Riesgos profesionales
La Ley 1010 M.P.S	2006	Se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones del trabajo.
Res. 01013 M.P.S	2008	Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia para asma ocupacional, trabajadores expuestos a Benceno, plaguicidas inhibidores de la colinesterasa, dermatitis de contacto y cáncer pulmonar relacionados con el trabajo.
Res.1740 M.P.S	2008	Se dictan disposiciones relacionadas con el Sistema de Administración de Riesgos para las Entidades Promotoras de Salud del Régimen Contributivo y Entidades Adaptadas previstas en el Sistema de Habilitación - Condiciones financieras y de suficiencia patrimonial
Res.2646M.P.S	2008	Establece disposiciones y define responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
Decreto 2566	2008	Adopta la tabla de enfermedades Profesionales
Res.736M.P.S	2009	Modifica la 3673 de trabajo en alturas.
La Ley 1562 Congreso	2012	Realiza modificaciones al Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en Materia de Salud Ocupacional
Res. 1409 M.T	2012	Se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas
Res. 4502 M.T	2012	Reglamenta el procedimiento, requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional y se dictan otras disposiciones
Decreto 1443 M.T.	2014	Disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
Decreto 1072 de M.T.	2015	Compila todas las normas que reglamentan el trabajo.

Es importante estar actualizados con la normatividad que se viene presentando en materia de seguridad y salud ocupacional, tanto a nivel institucional, nacional, entidades acreditadoras, sin omitir la que pueden producir los organismos internacionales dedicados a la salud ocupacional (Henao, F. 2007), de los cuales se anotan los siguientes: Ver Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 4 Marco legal en Universidad del Valle.

Insitución	Documento	Año
Universidad del Valle	Resolución 847 Por la cual se conforma el Sistema de Gestión Integral de Calidad de la Universidad del Valle GICUV. Rectoria	2008
Universidad del Valle	Conservación de documentos para laboratorios de la Universidad del Valle. OPDI	2012
Universidad del Valle	Aseguramiento Metrológico - Manual de Procedimientos. OPDI	2013
Universidad del Valle	Guá de Implementación Programa 5'S. OPDI	2014
Universidad del Valle	Resolución 0409 Por la cual se adopta el Modelo Instrumental para el Tratamiento Integral y la Gestión Apropiaada de los Riesgos en la Universidad del Valle – MITIGAR U.V	2014
Universidad del Valle	Resolución 1801 Comité Institucional de Laboratorios. Rectoría.	2014
Universidad del Valle	Programa de Condiciones Esenciales de Calidad en los Laboratorios. OPDI.	2014
Universidad del Valle	Circular : informacón sobre el Plan de Codiciones Esenciales de Calidad para los laboratorios- GICUV. OPDI	2014
Universidad del Valle	Sistema de Gestión de la Calidad: Laboratorios Universidad del Valle. OPDI	2014

Tabla 5 Normas Icontec relacionadas.

Insitucion	Documento	Norma	Objeto
Icontec	NTC 17025	Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración	Establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos y/o de calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y las calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el propio laboratorio.
Icontec	NTC 18001	Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos	Especifica los requisitos para un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional y para hacer posible que una organización gestione sus riesgos.
Icontec	NTC 1461	Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad.	Establecer los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia.
Icontec	NTC 1478	Materiales de seguridad y lucha contra incendios. Terminología.	Definir los terminos concernientes a seguridad y lucha contra incendio.
Icontec	NTC 1867	Higiene y seguridad. Sistema de señales contra Incendio, instalación, mantenimiento y usos.	Establecer las regulaciones para la instalación, el mantenimiento y el uso de las alarmas o señales contra incendio.
Icontec	NTC 1931	Protección contra incendios. Señales de seguridad	Especifica las señales de seguridad para uso en el campo de protección y lucha contra incendios.
Icontec	NTC 3398	Higiene y seguridad. Ropa protectora, protección contra sustancias químicas líquidas. Determinación de la penetración de líquidos en materiales impermeables al aire.	Establece un método de ensayo de laboratorio que permita realizar una evaluación de la resistencia a la penetración de líquidos en materiales de ropa, empleados en aplicaciones industriales y agrícolas.
Icontec	NTC 1700	Higiene y seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medios de evacuación.	Requisitos mínimos que deben cumplir los medios de salida para evcuación de los ocupantes de una edificación, en caso de fuego u otra emergencia
Icontec	NTC 4140	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos y corredores. Características generales.	Establece las dimensiones mínimas y las características funcionales y constructivas que deben cumplir los pasillos y corredores en los edificios y espacios urbanos y rurales.
Icontec	NTC 2885	Extintores portátiles contra incendios	Esta norma está preparada para uso y guía de las personas a cargo de la selección, compra, instalación, aprobación, listado, diseño y mantenimiento de equipos portátiles de extinción de incendios.
Icontec	NTC 3701	Higiene y seguridad. Guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes y enfermedades laborales.	Proporciona orientación relacionada con la clasificación, registro, y generación de estadísticas de accidentes y enfermedades laborales, en concordancia con la legislación vigente.
Icontec	NTC 3100	Gestión de riesgo. Principios Directrices.	Brinda los principios y las directrices genéricas sobre la gestión del riesgo.
Icontec	NTC 4144	Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos y corredores. Características generales.	Esta norma especifica las características que deben tener las señales ubicadas en los edificios y en los espacios urbanos y rurales, utilizadas para indicar la condición de accesibilidad a todas las personas, así como también indicar aquellos lugares donde se
Icontec	GTC 45	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.	Presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros y la valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional. Ofrece un modelo claro,

Leyes en España

El Ministerio del Trabajo español dicta disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), las siguientes Notas Técnicas de Protección (NTP):

Tabla 6 Notas técnicas de protección en España.

Nota Técnica	Topico	Año
NTP 550	Prevención de riesgos en el laboratorio: Ubicación y distribución	2000
NTP 551	Prevención de riesgos en el laboratorio: Importancia del diseño	2000
NTP 739	Inspecciones de bioseguridad en los laboratorios	2000
NTP 582	Gestión de los equipos de medición en un laboratorio de higiene.	2001
NTP 921	Seguridad en el laboratorio: cuestionario de seguridad para laboratorios de seguridad.	2011
NTP 1029	Ergonomía en el laboratorio: requisitos de diseño de mobiliario y equipos	2014

1.5. Metodología

1.5.1. Tipo de Investigación

La investigación corresponde a un estudio cuantitativo, descriptivo transversal con diseño no experimental que permite establecer una línea de base de las condiciones mínimas de seguridad industrial de los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle.

Los estudios descriptivos permiten estudiar situaciones que ocurren en condiciones naturales, más que aquellos que se basan en situaciones experimentales, y de ellos se derivan frecuentemente hipótesis de trabajo susceptibles de ser verificadas en una fase posterior.

(Dankhe, 1986)

Y de corte transversal, porque la recolección de la información se hace en un mismo tiempo, como lo describe Hernández, Fernández y Baptista (2006).

1.5.2. Población

La Facultad de Salud de la Universidad del Valle cuenta con dieciséis Laboratorios de Docencia, categorizados como tal por el Informe del Primer Semestre 2015 entregado por el Comité de Calidad al Decanato de la Facultad, exceptuando los laboratorios de Histología y de Farmacología por encontrarse ambos en obras civiles de remodelación. Siendo los siguientes catorce laboratorios la población objeto de estudio:

1. Escuela de Ciencias básicas:
 - a) Fisiología Celular
 - b) Bioquímica pregrado
 - c) Fisiología pregrado
2. Escuela de Bacteriología y laboratorio clínico:
 - a) Rotación hematología
 - b) Rotación parasitología
 - c) Rotación bacteriología
 - d) Rotación Bioquímica
 - e) Practicas múltiples Alirio Sardi
3. Escuela de Medicina:
 - a) Técnicas quirúrgicas
 - b) Habilidades y destrezas

4. Escuela de Odontología:

- a) Simulación
- b) Yesos
- c) Preclínica

5. Escuela de Enfermería :

- a) Habilidades y destrezas enfermería

La población de estudiantes corresponde a la totalidad de una cohorte de los cuatro programas de pregrado, que asiste a los laboratorios. El tamaño de la población es 205 estudiantes:

Medicina: 90 estudiantes.

Odontología: 40 estudiantes.

Enfermería: 40 estudiantes.

Bacteriología: 35 estudiantes

1.5.3. Muestra

Laboratorios:

Para la investigación Seguridad industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud en la Universidad del Valle, todos los laboratorios así clasificados fueron incluidos, salvo los dos que estaban siendo sometidos a obras civiles de remodelación, lo que determinó los catorce laboratorios citados arriba.

La totalidad de laboratoristas a cargo de cada uno de los catorce laboratorios de docencia fueron incluidos.

La muestra de estudiantes fue de 134 estudiantes, con un nivel de confianza del 95% y un 5% de error; calculada de acuerdo a la fórmula de tamaño muestral.

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

1.5.3.1. Fuentes de Información

La propuesta de trabajo: Seguridad industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud en la Universidad del Valle contó con información proveniente de:

Fuentes primarias: las personas entrevistadas y encuestadas correspondieron a: Decano de la facultad, Representante al Comité Central de Laboratorios de la UV, Profesional de la Oficina de Planeación, uno de los profesores a cargo de laboratorios, dos laboratoristas; personas externas a la Facultad como el Director de la Oficina de Calidad, el Representante de la Sección de Salud Ocupacional y Profesional del GICUV (Gestión Integral de la Calidad de la UV) y estudiantes usuarios de los laboratorios en estudio según muestreo.

Fuentes secundarias: todos aquellos documentos como resoluciones, actas, protocolos, guías, cartillas, etc., generados por la Universidad y pertinentes para los laboratorios.

Fuentes Terciarias: son las bases de datos consultadas, las cuales contienen fuentes de información primaria y secundaria.

1.5.4. Técnicas de investigación

Los instrumentos corresponden a un cuestionario: “Cuestionario de Seguridad” que es una nota técnica de prevención 135 adoptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo – Ministerio de Trabajo y asuntos sociales de España a partir de una adaptación del

cuestionario estadounidense de Herdberg y Bussel, *Is your laboratory a safe place to work?* (Herdberg & Bussel, 1978), (Araya, 2005) que se aplica al personal encargado de los laboratorios, para estimar el nivel de seguridad y así obtener una noción general de las condiciones de seguridad de los laboratorios de docencia (Ver Anexo 1).

Como complemento se tomaron fotografías que responden a las variables identificadas por Dupont (2015) que evidencien: la utilización del equipo de protección personal, herramientas y equipo, procedimientos, y orden y limpieza (Ver Anexo 2).

Todos los datos del Cuestionario de Seguridad fueron recolectados y dado que las alternativas de respuesta son dicotómicas, son complementadas con observaciones cualitativas y revisión de documentación.

A los estudiantes se les aplicó una encuesta de cinco preguntas, elaborada por los investigadores con base en la identificación de temas relevantes contenidos en las lecturas realizadas, y con las que se logró obtener información de su percepción de seguridad (Ver Anexo 3).

1.5.5. Marco lógico para la investigación.

Para cada uno de los objetivos específicos de la investigación se explicitaron las actividades por realizar, y los recursos requeridos para su cumplimiento. (Ver Tabla 7).

Tabla 7 Marco Lógico para la Investigación

Objetivo	Actividades	Recursos	Indicadores	Supuestos (dificultades/Riesgos)
Identificar la normatividad y teorías que apoyan la seguridad en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud.	Búsqueda de información	Humanos, tecnologías de la información, Biblioteca Universitaria.	Documento con esquema general de normas	Explosión de leyes y normas
	Análisis de las normas	Humanos, tecnologías de la información.		Falta formación jurídica
	Construir esquema general de normas	Humanos, tecnologías de la información.		Formación Jurídica - Discernir Información
Describir las condiciones de seguridad en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud en el año 2016	Aplicar de Cuestionario de Seguridad	Humanos, papelería, tecnologías de la información	N° Cuestionarios Aplicados/ N° de Laboratorios Muestra	Disposición de Funcionarios
	Toma de fotografías	Cámara fotográfica, Humano	Foto correspondiente a cada variable	Característica del respectivo laboratorio haga impropio la toma de foto
	Aplicar encuesta a estudiantes	Humanos, papelería, tecnologías de la información	N° encuestas Aplicados/ N° Muestra de estudiantes	Subjetividad y recelo de los estudiantes.
	Entrevista semi estructurada a directivos de la Facultad.	Humanos, papelería, tecnologías de la información	N° entrevistas / Directivos convocados	Subjetividad y recelo de los directivos.
	Consolidar y analizar los datos arrojados	Tecnologías de la información, Humanos (investigadores)	Informe de presentación de Resultados y de Discusión terminados	Veracidad en respuestas, sesgo del observador
Diseñar un plan de mejoramiento para el cumplimiento de la normatividad en seguridad en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud.	Análisis de las normatividad pertinente institucional, nacional e	Humanos, tecnologías de la información	Normas pertinentes/ Totalidad normas encontradas	Terminología, Identificación de Riesgos pertinentes
	Definir actividades que permitan controlar los riesgos identificados	Humanos, tecnologías de la información, material bibliográfico	Coherencia entre norma, riesgo y actividad.	Vacios de conocimiento
Socializar el plan de mejoramiento en seguridad propuesto, con un grupo de expertos.	Definición grupo de expertos	Humanos	Invitación a grupo escogido	Interés de los expertos
	Diseñar presentación	Humanos, tecnologías de la información	Presentación terminada en Power Point	Manejo de información
	Socialización	Humanos, tecnologías de la información	N° Asistentes con opinión favorable / N° Asistentes.	Disponibilidad de tiempo
	Entrega de documento Final	Humanos, tecnologías de la información	Documento terminado	Disponibilidad de tiempo, Incumplimiento de cronograma

1.5.6. Operacionalización de Variables

En la Tabla 8 se presenta la operacionalización de las variables consideradas: riesgos, controles y las normas; los riesgos correspondientes; las preguntas del Cuestionario de

Seguridad y los Indicadores, en los cuales el denominador varía según el número de preguntas pertinentes para cada Dimensión específica.

Tabla 8 Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Items
Riesgos	Probabilidad de que una sustancia o un objeto material presente en el trabajo pueda afectar la salud e integridad física del trabajador o dañar los equipos.	Riesgo Biológico	$\% = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas SI}}{\text{N}^\circ \text{ de respuestas N.A.}} \right) * 100$	7
		Riesgo Físico	$\% = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas SI}}{\text{N}^\circ \text{ de respuestas N.A.}} \right) * 100$	36,63,64,65,67
		Riesgo Locativo	$\% = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas SI}}{\text{N}^\circ \text{ de respuestas N.A.}} \right) * 100$	1,2,3,6,10,17,32,33,34,35,42,43,46,48,49,58,60,61,62,72, 73, 74,90, 91,93,117,118
		Riesgo Químico	$\% = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas SI}}{\text{N}^\circ \text{ de respuestas N.A.}} \right) * 100$	9,11,14,15,16,47,54,55,56,59,68,70,71, 75,94
		Riesgo Eléctrico	$\% = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas SI}}{\text{N}^\circ \text{ de respuestas N.A.}} \right) * 100$	4,119,120,123
		Riesgo Mecánico	$\% = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas SI}}{\text{N}^\circ \text{ de respuestas N.A.}} \right) * 100$	45,8
Controles	Desarrollo de un proceso lógico y por etapas que busca anticipar, reconocer evaluar y controlar los riesgos que pueden afectar la seguridad y la salud en el trabajo.	Control	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de respuestas positivas}}{728 - \text{Respuestas No aplica}} \right)$	Controles encontrados
Normas	Las normas son un modelo, un patrón, ejemplo o criterio a seguir	Internas	Normas Aplicables / Normas Revisadas	Normas Encontradas
		Externas	Normas Aplicables / Normas Revisadas	Normas Encontradas

1.5.7. Consideraciones éticas

La presente investigación se acoge a la Resolución 08430 de 1993 por medio de la cual es regulada la investigación biomédica en el país, y por tanto fue sometida al Comité Institucional de Revisión de Ética Humana de la Facultad de Salud (CIREH).

Con el propósito de garantizar la confidencialidad en el desarrollo del trabajo los laboratorios no son llamados por su nombre.

Se obtiene autorización del profesor responsable de cada laboratorio para contar con la participación del laboratorista y para la toma de fotografías; se le informó al trabajador que el colaborar con la investigación era voluntario.

El análisis de los hallazgos y presentación de resultados se realiza de manera general de forma que no se pueda identificar un laboratorio en particular.

Los estudiantes menores de 18 años no fueron incluidos; a los restantes se les explicó el propósito del estudio, que el riesgo de participar era bajo pues no involucraba toma de muestras, ni acciones invasivas. No fueron requeridos datos sociodemográficos o de contacto para garantizar el anonimato. En el momento de realizar la visita al laboratorio, los estudiantes allí presentes fueron informados del propósito del estudio y la libertad de decidir participar o no, que quedo expresado con la firma del Consentimiento Informado aprobado por el CIREH. (Ver Anexo 6)

Capítulo II: Teorías que apoyan la Seguridad Industrial y su Normatividad

Teorías que apoyan la Seguridad Industrial

La investigación de las conductas de autoprotección en los espacios laborales ha girado alrededor de identificar características en los empleados y la asociación con actitudes hacia la seguridad y vivencia de un accidente; en segundo lugar, esfuerzos dirigidos a modificar las conductas inseguras, bien a través de reforzamiento programado o de experiencia creciente (Burke, Sarpy y col. 2006); y en tercer lugar, las condiciones medio ambientales y organizacionales que promueven los desempeños seguros (Stokols, 1996),(DeJoy y Cols., 2004) (Zacharatos y Barling 2005). Esfuerzos adicionales se han orientado a medir la efectividad de las intervenciones de promoción de la seguridad y la salud ocupacional (Goldenhar, LaMontagne, y col 2001). Con base en el resultado de tales investigaciones se han propuesto modelos de seguridad y salud en el espacio laboral que orienten los programas de intervención con propósito de mitigar los riesgos y prevenir la ocurrencia de enfermedades profesionales y accidentes laborales (DeJoy and Southern, 1993).

Al revisar diferentes modelos en seguridad se encuentra que muchos de ellos parten de la ocurrencia de un accidente para posteriormente identificar las causas, y las acciones correctivas para evitar su recurrencia como en los modelos Dominó – Henrich (Henrich y cols., 1980); Queso Suizo - Reason (Reason,1997); Diagrama de Ishikawa (Ishikawa,1997)

En el modelo Secuencial de conductas de autoprotección en el lugar de trabajo de DeJoy (DeJoy,1996), se parte de identificar los peligros en el desarrollo de una determinada tarea, evaluar los riesgos que dichos peligros implican, aplicar controles y garantizar que el entorno sea lo más seguro posible con el propósito de evitar que se presenten incidentes. En este modelo se toma en consideración la percepción por el trabajador de la severidad del riesgo y

la vulnerabilidad personal; la autoeficacia, esto es, la confianza en las propias capacidades para desplegar las conductas de protección requeridas; eficacia de respuesta, o sea, la credibilidad en que el equipo de protección y otras medidas son eficaces; las barreras que no son otra cosa que las fuerzas actuando en contra de las conductas de seguridad; y las regulaciones en seguridad que promueven acciones seguras, incluyendo el identificar conductas que sabotean la seguridad como objetivo. (Ver Tabla 9)

Tabla 9 Teorías en Seguridad

Teoría	Descripción	Aplicación Seguridad
Modelo secuencial de conductas de autoprotección en el lugar de trabajo. DeJoy (1996)	Este modelo teórico integra cuatro fases: evaluación del peligro, la decisión de actuar, realización de conductas de auto-protección y la adherencia a las conductas seguras. Estas cuatro fases se cruzan con cinco constructos: percepción de amenaza, la eficacia de las medidas de protección disponibles, la auto eficacia o percepción de capacidad de protegerse por el individuo mismo; y condiciones que fomenten la autoprotección y en generar un entorno seguro.	Evitar Accidentes: 1. Piensa en la tarea 2. Identifica los peligros 3. Evalúa los riesgos 4. Aplica controles 5. Hacer el trabajo seguro
Modelo Dominó - Heinrich (1950)	La secuencia del accidente se produce al actuar cada factor sobre el siguiente, de ello se desprende que la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente	Factores actuando secuencialmente en la ocurrencia de un accidente: 1. Falta de Control 2. Causas Básicas 3. Causas inmediatas 4. Incidente
Modelo del Queso Suizo - Reason	Plantea la ocurrencia de un accidente por la superposición o coincidencia de fallos en diferentes niveles de la organización en un mismo momento.	Coincidencia de fallos del sistema y errores humanos: 1. Comunicación deficiente y técnica deficiente 2. Formación inadecuada 3. Fallo de supervisión
Diagrama de Ishikawa (causa - efecto)	Método de análisis de causas que ha sido utilizado en el análisis de accidentes	Las causas son agrupadas en los cuatro elementos que actúan en el desarrollo de tareas en el puesto de trabajo: Método ; Persona ; Material ; Máquina/ Equipo/ Instalación
Magerit	Metodología de análisis y gestión de riesgo elaborada por el Consejo Superior de Administración Electrónica de España	1. Identificar la existencia de riesgos 2. Análisis de riesgos 3. Mapa de riesgos 4. Gestión de riesgos 5. Aplicación Salvaguardas 6. Auditoria: Evaluación de seguridad 7. Resultado de evaluación : Certificación y registro, y Acreditación

2.1. Normatividad para la seguridad industrial y laboratorios

Hasta 1979 con la aparición de la ley 9° se marca un hito para la Seguridad Industrial en el país ya que solo se contaba con el código Sustantivo del Trabajo que definía lo que era un accidente de trabajo, lo que constituía una enfermedad profesional y esbozaba algunas obligaciones que debería tener el empleador.

Posteriormente han aparecido normas legislativas que atienden la situación de salud de los trabajadores y los riesgos a los que se ven expuestos como la Ley 100 de 1993 que reforma la Seguridad Social; Ley 1295 de 1994 que crea el Sistema General de Riesgos Profesionales; el Decreto Ley 1562 de 2012 que da origen al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST); Ley 1443 de 2014 que dicta disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Finalmente en mayo de 2015 con el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072 que compila todas las normas referentes al trabajo de modo que se convierte en la única y suficiente fuente para conocer todas las normas reglamentarias del trabajo en Colombia, en otras palabras, este decreto compila íntegramente las materias contempladas en el. Sin embargo, para el desarrollo del presente trabajo pero es necesario aclarar: que sigue vigente la obligatoriedad de implementar el SG-SST contenido en el Decreto 1443 de 2014; que la Resolución 1740 de mayo de 2008, si bien incluida en el nuevo decreto (1072), especifica y detalla la identificación de riesgos, evaluación y medición del riesgo y la selección de métodos para gestionarlos de una manera que resulta claro la propuesta de indicadores pertinentes; y la ley 9 de 1979 que define el Código Sanitario Nacional, estableciendo normas generales necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones en lo que se relaciona con la salud humana. (Ver Tabla 10)

Tabla 10 Normatividad en Seguridad

Norma	Aplicación en Seguridad	Observaciones
Res.1740 (20 May de 2008) M.P.S - Artículo 3	1. Identificación de riesgo: determinar y documentar las exposiciones al riesgo o vulnerabilidades de las entidades y caracterizarlo desde una perspectiva de la entidad en su conjunto y analizar la totalidad de las incertidumbres que la afectan. 2. Evaluación y medición del riesgo: Es la cuantificación de los efectos probables asociados a los riesgos que han sido identificados, considerando la frecuencia (probabilidad) y la severidad de su ocurrencia (impacto). 3. Selección de métodos para la administración de riesgo : Se contemplan cuatro métodos fundamentales: a. Evitar el riesgo b. Prevenir y controlar las pérdidas c. Retener el riesgo d. Transferir el riesgo	Esta norma es aplicable a lugares de trabajo publicos o privados , no especifica los laboratorios educativos, pero ello no significa que no sea aplicable.
Decreto 1072 (26 May'15) Mintrabajo Artículo 2.2.1.4.1.	Calzado y vestido de labor , para efectos de la obligación consagrada en el artículo 230 del Código Sustantivo de Trabajo, se considera como calzado y vestido de labor el que se requiere para desempeñar una función o actividad determinada.	Decreto 982(1984) Art. 1 Ley 11 DE 1984 Art. 7º Art. 1º de la Ley 3ª (1969) Art. 230 del Código Sustantivo Trabajo
Decreto 1072 (26 May'15) Mintrabajo Artículo 2.2.4.1.7	Los empleadores reportarán los accidentes graves y mortales, así como las enfermedades diagnosticadas como laborales, directamente a la Dirección Territorial u Oficinas Especiales correspondientes, y a las Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Promotoras de Salud.	Decreto 472 de 2015, art. 14
Decreto 1072 (26 May'15) Mintrabajo Artículo 2.2.4.2.3.8.	Los estudiantes tendrán las siguientes responsabilidades en su calidad de afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales: 1. Procurar el cuidado integral de su salud. 2. cumplir las recomendaciones en materia de prevención que le sean indicadas para el desarrollo de actividades dentro de su práctica. 3. Utilizar los elementos de protección personal. 4. Informar a la entidad territorial certificada en educación, a la institución educativa o a la empresa o institución pública o privada que lo afilió, la ocurrencia de incidentes, accidentes o de enfermedades causadas por la práctica o actividad.	Decreto 55 de 2015, art. 8
Decreto 1072 (26 May'15) Mintrabajo Artículo 2.2.4.2.3.10.	Obligaciones de la entidad, empresa o institución pública o privada en donde se realice la práctica: 1. Capacitar al estudiante sobre las actividades que va a desarrollar y explicar los riesgos junto con las medidas de prevención y control. 2. Acoger y seguir las recomendaciones que imparta la Administradora de Riesgos Laborales. 3. Informar los accidentes y las enfermedades ocurridos con ocasión de la práctica o actividad, a la ARL y a la EPS a la cual esté afiliado el estudiante. 4. Verificar que el estudiante use los elementos de protección personal.	Decreto 55 de 2015, art. 10
Decreto 1072 (26 May'15) Mintrabajo Artículo 2.2.4.6.6	Requisitos de la Política de seguridad y salud en el trabajo (SST). 1. Implementación del SST de la empresa para la gestión de los riesgos laborales. 2. Ser específica para la empresa y apropiada para la naturaleza de sus peligros y el tamaño de la organización. 3. Ser concisa, redactada con claridad, estar fechada y firmada por el representante legal de la empresa. 4. Ser difundida y estar accesible a todos los empleados. 5. Ser revisada como mínimo una vez al año y actualizada de ser necesario.	(Decreto 1443 de 2014, art. 6)

Capítulo III –Seguridad Industrial en los Laboratorios de docencia de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle

3. Laboratorios Académicos en la Universidad del Valle

“La Universidad del Valle, institución de carácter público, tiene como misión educar en el nivel superior, mediante la generación y difusión del conocimiento en los ámbitos de la ciencia, la cultura y el arte, la técnica, la tecnología y las humanidades, con autonomía y vocación de servicio social. Atendiendo a su carácter de institución estatal, asume compromisos indelegables con la construcción de una sociedad justa y democrática”. En la actualidad la Universidad del Valle en las sedes de Cali ofrece 78 títulos de pregrado y 107 de posgrado; con un total de 24.909 estudiantes (89.10% de pregrado, y 10.90% de posgrado) (DACA, agosto 2015)

La Universidad del Valle fue fundada en junio de 1945 por Ordenanza Departamental. Está organizada con un Rector y el Consejo Superior; cuatro vicerrectorías: académica, investigación, bienestar universitario y administrativa; siete facultades: salud, ingeniería, ciencias naturales y exactas, humanidades, administración, artes integradas, ciencias sociales y económicas, y los institutos de educación y pedagogía, y el de psicología; y la dirección de regionalización encargada de las nueve sedes ubicadas en municipios de norte a sur del departamento del Valle del Cauca y una en el norte del departamento del Cauca.

Es una institución comprometida con la excelencia académica y fundamentada en la investigación. Para ello cuenta con una oferta académica pertinente y de calidad; orientada a la formación integral; procurando no solo aumentar la cobertura sino también consolidar la educación posgraduada con énfasis en los doctorados; integrando la docencia, investigación y la extensión; con una planta profesoral progresivamente de más alta calidad y con

vinculación por nombramiento proporcionalmente mayor (doctorado 37%; maestría 43%; especialización 14% y pregrado 6%; y con nombramiento 80.49%; datos por Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional, febrero de 2015); una cultura de planeación, autoevaluación y autorregulación participativas para el mejoramiento continuo; entre otras estrategias, lo que explica haber recibido Acreditación Institucional de Alta Calidad por 10 años. En encuesta realizada por el diario El País, en Julio 22 de 2012, entre la ciudadanía de Cali, ante la pregunta ¿cuál es la institución pública que usted más aprecia?, el 41% de los encuestados respondieron que la Universidad del Valle, (Hospital Universitario del Valle 35%, Alcaldía Municipal 8%), percepción coherente con la cultura de autoevaluación y mejora permanente que la anima.

La Facultad de Salud, nace al igual que la Universidad, en 1945 con el programa de enfermería. En la actualidad consta de siete escuelas: ciencias básicas, medicina, odontología, rehabilitación humana, bacteriología, enfermería y salud pública al interior de las cuales existen 38 laboratorios, de ellos a 36 se les ha realizado diagnóstico y en 22 se ha iniciado la implementación del Programa 5'S, de los cuales 7 han obtenido una calificación igual o superior al 50%, al evaluar las tres primeras variables: Generalidades Identificación; Generalidades 5's; GICUV y Control de Documentos. Estos laboratorios (Rotación Hematología, Rotación Bioquímica; Rotación Parasitología; Rotación Bacteriología; Prácticas múltiples Alirio Sardi; Habilidades y Destrezas; y Hematología del HUV, con los seis primeros de docencia y el último de extensión) han sido priorizados para avanzar con el Plan de Condiciones Esenciales de Calidad.

Lo anterior no quiere decir que no se apoye a los otros laboratorios. Aquellos en los cuales se avanza en la implementación del Programa 5'S son los 22 siguientes:

Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico: Rotación Hematología, Rotación Bioquímica; Rotación Parasitología; Rotación Bacteriología; Prácticas múltiples Alirio Sardi.

Escuela de Medicina: Habilidades y Destrezas; Hematología del HUV; Endocrinología; y de Técnicas quirúrgicas.

Escuela de Odontología: Laboratorio de Radiología Oral; Laboratorio de Obtención y Análisis de Imágenes; Laboratorio de Procesos y Prótesis Dentales; Laboratorio de Yesos; Laboratorio de Simulación.

Escuela de Ciencias Básicas: Laboratorio de Neuroanatomía; Laboratorio de Histología; Clínica 1; Clínica 2 y Clínica 3.

Escuela de Rehabilitación Humana: Laboratorio de Audiología; Laboratorio de Movimiento y Actividad.

3.1. Análisis de la seguridad industrial en los Laboratorios de Docencia de la Facultad de Salud

3.1.1. Aspectos Generales:

La Universidad del Valle cuenta con dos sedes en la ciudad de Santiago de Cali, la sede principal o Ciudadela Universitaria asiento de la mayor parte de facultades, institutos, laboratorios, áreas administrativas, deportivas; y la sede San Fernando donde funcionan las facultades de Administración y Salud.

La totalidad de los laboratorios de docencia visitados quedan ubicados en la Sede San Fernando de la Universidad del Valle, en cinco de los 12 edificios que constituyen la Facultad de Salud. Específicamente en el Edificio 116 de la Escuela de Ciencias Básicas; Edificio 134 de la Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico; Edificio 132 de la Escuela de

Odontología; Edificio 110 de la Escuela de Enfermería; y el Edificio Alex Cobo. (Ver Tabla 11 y Figura 6)

Tabla 11 Ubicación Laboratorios Docencia Facultad de Salud

Escuela o Departamento	Nombre del laboratorio	Actividad misional	Ubicación
Ciencias Basicas	Farmacología	Docencia	Edificio 116. Piso 3. Sede San Fernando
	Histología	Docencia	Edificio 116. Piso 1. Sede San Fernando
	Fisiología Celular	Docencia (Posgrado)	Edificio 116. Piso 5. Sede San Fernando
	Bioquímica Pregrado	Docencia (Pregrado)	Edificio 116. Piso 3. Sede San Fernando
	Fisiología de pregrado	Docencia	Edificio 116. Piso 3. Sede San Fernando
Bacteriología y Laboratorio clínico	Rotación Hematología	Docencia (Pregrado)	Edificio 134. Sede San Fernando
	Rotación Parasitología	Docencia (Pregrado)	Edificio 134. Sede San Fernando
	Rotación Bacteriología	Docencia (Pregrado)	Edificio 134. Sede San Fernando
	Rotación Bioquímica	Docencia (Pregrado)	Edificio 134. Sede San Fernando
	Práctica Múltiples: Alirio Sardi	Docencia (Pregrado)	Edificio 134. Sede San Fernando
Medicina	Técnicas Quirúrgicas	Docencia	Edificio Alex Cobo Piso 1. Sede San Fernando
	Habilidades y Destrezas	Docencia	Edificio Alex Cobo Piso 2. Sede San Fernando
Odontología	Simulación	Docencia	Edificio 132. Piso 3. Sede San Fernando
	Yesos	Docencia	Edificio 132. Piso 1. Sede San Fernando
	Preclínica	Docencia	Edificio 132. Sede San Fernando
Enfermería	Habilidades y Destrezas en Enfermería	Docencia	Edificio 110 - Piso 2. Sede San Fernando



Figura 6 Mapa Universidad del Valle

3.1.2. Políticas y Normas

En los últimos ocho años se produce gran cantidad de material de seguridad industrial en la Universidad del Valle. El material producido en especial por Rectoría, la Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional, el Área de Calidad y Mejoramiento, la Sección de Salud Ocupacional, el Comité Institucional de Laboratorios y profesores abarca desde documentos que presentan glosario y definiciones conceptuales; pasando por guías y manuales en seguridad y otros de carácter normativo, y nacimiento del sistema de gestión en seguridad industrial de la Institución.

Las normas tienen carácter taxativo en definir qué áreas deben existir en los laboratorios según sean estos para ensayos o prácticas académicas; las características técnicas de paredes, pisos y techos; como almacenar insumos, muestras, contra muestras; los equipos de seguridad y controles; etc. De igual manera establece la documentación que debe reposar en el laboratorio, bien en físico o medio magnético, y como disponer de la documentación antes de que se torne obsoleta.

Muy pertinente para los laboratorios es el PCE de Calidad - GICUV del 2014 el cual especifica generalidades de identificación; generalidades del Programa 5'S; el material documental de consulta, el de procedimientos, los formatos que deben utilizarse, la necesidad de actualizar la información; el ciclo de gestión P-H-V-A y P (Planear, Hacer, Actuar, Verificar y se le agrega una P de Publicar por ser una institución de carácter público); la infraestructura; la gestión ambiental y del trabajo; la realización del servicio; el aseguramiento metrológico; el plan de mejoramiento; y verificación del cumplimiento del PCE.

El Programa 5'S que busca crear una cultura organizacional basada en el compromiso la disciplina y la creación de condiciones de mejoramiento y calidad en el entorno. Implica identificar áreas por intervenir, listar materiales y equipos para dar de baja, organizar, limpiar, rotular, señalizar, redistribuir áreas, etc., todo ello con registro fotográfico previo y final.

El modelo metodológico MITIGAR - UV, adoptado por resolución de rectoría N° 3040 de 2008, que busca identificar, analizar y evaluar los riesgos de la Universidad del Valle, en referencia a los trece (13) procesos institucionales, y orientado a identificar las amenazas y vulnerabilidades, como los controles para “mitigar” tales riesgos; y dentro de estos, los riesgos de los laboratorios, con acciones correctivas, preventivas y de mejoramiento.

Tabla 12 Documentación Universidad del Valle.

Documento	Fecha	Encontrado en
Guía de elementos de protección personal	dic-10	http://saludocupacional.univalle.edu.co/SALUD%20OCUPACIONAL%20GUIA%20EPP.pdf
Listado de actividades realizadas por el sub programa de higiene y seguridad industrial de la seccion de salud ocupacional para el año 2013	ene-13	http://saludocupacional.univalle.edu.co/documentos/2013/listado_actividades_hys_2013.pdf
Descarga de formularios de reporte de accidentes de trabajo.		http://saludocupacional.univalle.edu.co
Actividades programadas medicina preventiva y del trabajo 2013	2013	http://saludocupacional.univalle.edu.co/documentos/2013/actividades_MPT_2013.pdf
Manual de Seguridad en los laboratorios en los que se manejan sustancias químicas.	jul-13	http://saludocupacional.univalle.edu.co/manual_Laboratorio.pdf
Concepto accidente de trabajo	may-09	http://saludocupacional.univalle.edu.co/aspectos_AT.pdf
Modelo Instrumental para el Tratamiento Integral y la Gestión de los Riesgos en la Universidad del Valle	mar-12	http://paginasweb.univalle.edu.co/~planeacion/Analisis/Riesgos/Documento-Mitigar-Marzo-2012.pdf
Administracion de Riesgos, Modelo Instrumental para el tratamiento inegral y la gestion apropiada de los riesgos en la Universidad del Valle " Mitigar UV"	feb-14	http://paginasweb.univalle.edu.co/~planeacion/Analisis/Riesgos/Documento-Mitigar-Febrero-2014.pdf
Informe Seguimiento 2015 Mitigar	ene-16	http://paginasweb.univalle.edu.co/~planeacion/Analisis/Riesgos/Documentos_trabajo/2015-II/2015-II_Riesgos_Informe.pdf
Manejo de Cargas		http://saludocupacional.univalle.edu.co/follete%20manejo%20de%20cargas.pdf
Rotulación y almacenamiento de productos Quimicos	mar-10	http://saludocupacional.univalle.edu.co/capacitacion_almacenamiento_productos.pdf
Instrucciones para la solicitud de elementos de protección personal (EPP) - Año 2010	mar-10	http://saludocupacional.univalle.edu.co/Instrucciones_Solicitud_EP_P_2010.pdf
Instructivo para la utilización de la guía de elementos de protección personal (EPP) para los servidores publicos de la Universidad, de acuerdo a los factores de riesgo ocupacional a que estan expuestos en su labor		http://saludocupacional.univalle.edu.co/Instructivoparaelusodela%20gu%C3%ADadelosEPP.pdf
Compromiso de utilización de los elementos de proteccion personal		http://saludocupacional.univalle.edu.co/Compromisodeusoimplementosdeseguridad.pdf
Instructivo a seguir para la atención de accidentes con riesgo biologico de los estudiantes de la Universidad del Valle	ago-11	http://saludocupacional.univalle.edu.co/Instructivo%20para%20Atenci%C3%B3n%20Accidente%20riesgo%20Biol%C3%93gico%20Estudiantes%20-POLIZ%20A%202011.pdf
Procedimeinto para el manejo seguro de plantas electricas		http://saludocupacional.univalle.edu.co/Procedimiento_Manejo_Seguro_Plantas_Electricas.pdf
Procedimiento de trabajo seguro en alturas		http://saludocupacional.univalle.edu.co/documentos/2012/procedimiento_trabajoenalturas.pdf
Principios de buenas practicas de laboratorio	nov-14	Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional - OPDI
Procedimientos de emergencia	mar-14	http://saludocupacional.univalle.edu.co/manual_Laboratorio.pdf en marzo de 2014.
Situaciones de emergencia y manejo basico de reactivos quimicos		Oficina de Salud Ocupacional
Diseño del plan de evacuación - Universidad del Valle		http://saludocupacional.univalle.edu.co/Plan_Evacuaci%C3%B3n.pdf
Vicerectoria del Bienestar Universitario Salud Ocupacional		
Sistema de Gestión de la Calidad: laboratorios Universidad del Valle	may-14	http://planeacion.univalle.edu.co/guias-de-laboratorio

3.1.3. Percepción de la Seguridad industrial de los laboratorios desde los directivos.

Como se puede apreciar en la Figura 7 los directivos de la Facultad de Salud, en las entrevistas realizadas coinciden en mencionar que la Universidad del Valle considera el mejoramiento de los laboratorios dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2015 – 2025.

La importancia dada a los laboratorios por la Universidad en los últimos años se manifiesta en el proceso de aprobación, actualmente en curso, de un documento borrador de política de laboratorios; la definición de requerimientos y procedimiento para reconocer un espacio académico como laboratorio; la conformación de un comité institucional de laboratorios en el año 2014 que además del borrador de política, elabora un plan de condiciones esenciales con énfasis en calidad que todo laboratorio debe cumplir; sumado a la expedición de resoluciones oficializando la existencia de los laboratorios.

Con el trabajo articulado del Comité Institucional de Laboratorios, la Oficina de Calidad, y de profesores de las facultades de ciencias, ingeniería y salud se emprenden tareas con el propósito de mejorar la calidad en los laboratorios: levantamiento de una línea de base; revisión de la legislación y normatividad pertinente, bien sea, para la operación o para la habilitación, certificación y acreditación de calidad de los laboratorios de docencia; para el almacenamiento y manejo de insumos y disposición de residuos peligrosos; con base en tales normas se construye el Plan de Condiciones Esenciales que define lo que es un laboratorio, busca orientar las acciones que permitan su reconocimiento como laboratorios, la gestión documental, infraestructura, recursos, seguridad, planes de mejoramiento, la calidad de ensayo y metrología requerida para mejorar sus condiciones y adelantar posteriormente la certificación y acreditación de calidad.

Figura 7 Red Seguridad Industrial en los laboratorios desde los directivos.

Adicionalmente se encuentra que para los otros tipos de laboratorio, extensión e investigación, también son revisadas las normas pertinentes como las referentes a habilitación de servicios asistenciales de salud y las de ensayo y calibración para citar solo algunas.

Todo lo anterior justifica que se realicen visitas programadas desde calidad y asociadas al PCE; así como las relacionadas con procesos de acreditación institucional; también con el propósito de verificar condiciones de calidad para aprobación de recursos para convocatorias internas de investigación; y muy esporádicamente con las programadas por la Sección de Salud Ocupacional.

Como fortalezas de los laboratorios se menciona la atención que la Universidad del Valle ha dirigido a los laboratorios desde el 2008, comenzando por verificar las condiciones generales del laboratorio, las condiciones de almacenamiento de reactivos y los hábitos seguros.

Como fortalezas adicionales se pueden citar la implementación del Plan de Condiciones Esenciales; la programación de visitas por las Administradoras de Riesgos Laborales; oferta de asesorías y capacitaciones por Salud Ocupacional; aparición de manuales de seguridad creados por profesores de la Universidad; elaboración de un plan anual de mejoramiento y vinculación de personal de apoyo para la ejecución de las actividades de mejora; la aprobación por el Consejo Superior de un macro proyecto de inversión en laboratorios para ejecutar en tres años; la disponibilidad de recursos para inversión proveniente de una estampilla de apoyo a la Universidad; entre las que son identificadas por los directivos.

También son nombradas varias debilidades, por ejemplo el área de salud ocupacional de la Institución no tiene una frecuencia ni periodicidad definida para visitar los laboratorios, y el número de visitas programadas para toda la Universidad de 160 visitas, no alcanza para asistir al menos una vez a cada uno de los ciento noventa y tres (193) laboratorios existentes en las tres facultades ya mencionadas.

Las actividades en calidad se ven obstaculizadas por falta de continuidad en el personal, resistencia activa y pasiva del personal de las unidades académicas hacia los procesos de calidad. Así mismo la complejidad en el proceso contractual de la Universidad contribuye a que no todas las compras e inversiones previstas terminen por realizarse.

Otra debilidad es el servicio de mantenimiento de equipos generalmente ausente salvo para equipos pequeños que es asumido por las propias unidades académicas y no por la oficina de mantenimiento de la Universidad.

Como expectativa futura se espera que la infraestructura responda a las necesidades de los laboratorios modernos; que exista una unidad a cargo del manejo administrativo de todos los laboratorios; que permita disponer del personal suficiente e idóneo; que cuente con un comité de compras que las priorice; que los equipos robustos presten de manera eficiente servicio a todas las unidades que lo requieran de acuerdo a una programación; que los laboratorios actúen de forma articulada y sinérgica en proyectos que así lo requieran; que permita un manejo eficiente de los recursos y con conciencia ambiental garantizando una óptima disposición de residuos; que brinde mantenimiento a los equipos según requerimientos; con un programa de instrucción al personal que va a asistir a los laboratorios para que tomen conciencia del autocuidado y las medidas necesarias para

cumplir con las normas de seguridad; elementos de protección personal; y con acreditación de calidad.

3.1.4. Percepción de seguridad en los laboratorios por los estudiantes

La encuesta diseñada para aplicar a estudiantes fue diligenciada por 138 estudiantes que se encontraban en los laboratorios durante la visita, 62% de sexo femenino y 38% masculino. Esta muestra corresponde al 67% del total de estudiantes de medicina, enfermería, odontología, bacteriología que pertenecen a los programas académicos que realizan prácticas de laboratorio. (Ver Tabla 14 y Tabla 15). La mitad de los estudiantes (50%) provienen del primer año lo que corresponde principalmente a prácticas en los laboratorios de ciencias básicas; una tercera parte (33%) a prácticas de laboratorios preclínicos del tercer año, y una sexta parte (16%) a laboratorios de prácticas clínicas (cuarto y quinto año). (Ver Tabla16).

Datos demográficos:

Tabla 13 Género estudiantes

Género	% Participación
M	38%
F	62%

Tabla 14 Programa Académico

Programa Académico	% participación
Enfermería	20%
Medicina	45%
Bacteriología	21%
Odontología	14%

Tabla 15 Año Escolaridad

Año	% participación
Primer Año	50%
Segundo Año	1%
Tercer Año	33%
Cuarto Año	8%
Quinto Año	8%

Al ser preguntados los estudiante sobre la percepción de seguridad de los laboratorios solo el 68% los considera seguros, y del 32% restante, tanto como el 18% (aproximadamente uno de cada cinco estudiantes) considera los laboratorios como un espacio inseguro. El 24% de los alumnos afirma no haber recibido instrucción de cómo comportarse al interior de los laboratorios, lo que podría explicar la percepción como un espacio inseguro en aproximadamente la quinta parte de los estudiantes.

En las otras tres preguntas se presentan algunas inconsistencias, como se evidencia en aquellos estudiantes que afirman conocer los implementos de protección personal, los riesgos o qué hacer ante la ocurrencia de un accidente, sin poder citar un solo implemento de protección personal, o un riesgo, o cuál es la conducta a seguir ante un accidente; tales respuestas son consideradas datos perdidos.

En síntesis el 89% de los estudiantes, y no la totalidad como fuese de esperar, afirma conocer los elementos de protección personal que deben usarse en los laboratorios; y tan poco como el 57% de los estudiantes ha sido instruido sobre los potenciales riesgos a los cuales se exponen al interior de los laboratorios, y solo el 55% afirma saber cómo debería comportarse y qué debería hacer si se presentase un accidente. (Ver tabla 17)

Tabla 16 Conocimientos en Seguridad

Nº pregunta	Pregunta	Si (%)	No (%)	Datos perdidos (%)
1.	¿Recibio usted hoy, instrucciones de cómo comportarse al interior del laboratorio?	76%	24%	0%
2.	¿Conoce que elementos de proteccion personal debe usar al interior del laboratorio?	89%	4%	7%
3.	¿Se le ha instruido sobre las potenciales riesgos que pueden ocurrir en el laboratorio?	57%	30%	13%
5.	¿En caso de pinchadura, cortadura, herida u otra lesión, sabe que hacer?	55%	40%	5%

Tabla 17 Percepción en Seguridad

Nº pregunta	Pregunta	Seguro	%	Inseguro	%	No sabe	%	Total
4.	Cual es su percepción del a seguridad del laboratorio?	94	68%	25	18%	19	14%	138

En la Figura 8 se muestra la proporción de estudiantes que mencionan los diferentes elementos de protección personal, y en la Figura 9 los riesgos que son conocidos por el 57% de estudiantes que responden afirmativamente.

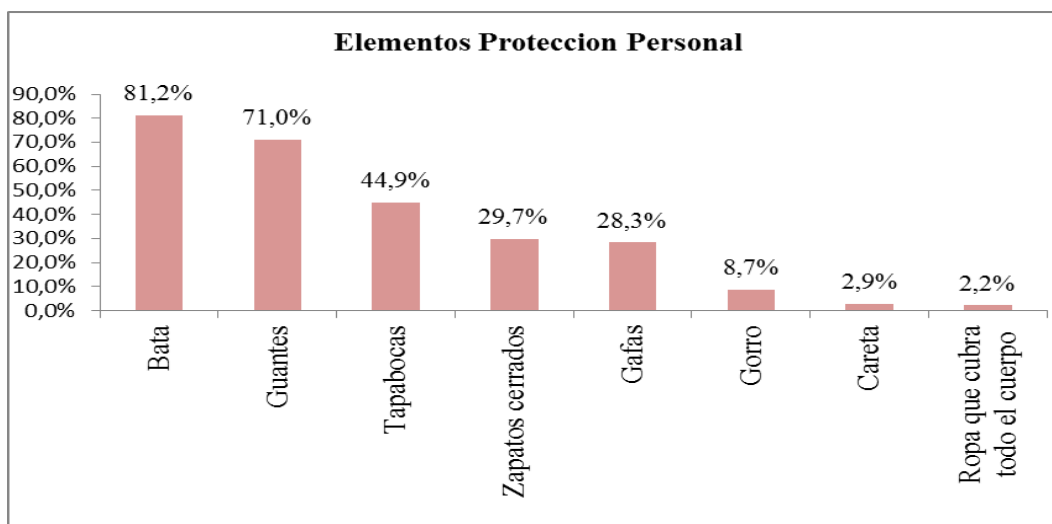


Figura 8 Elementos de protección personal más conocidos entre los estudiantes.

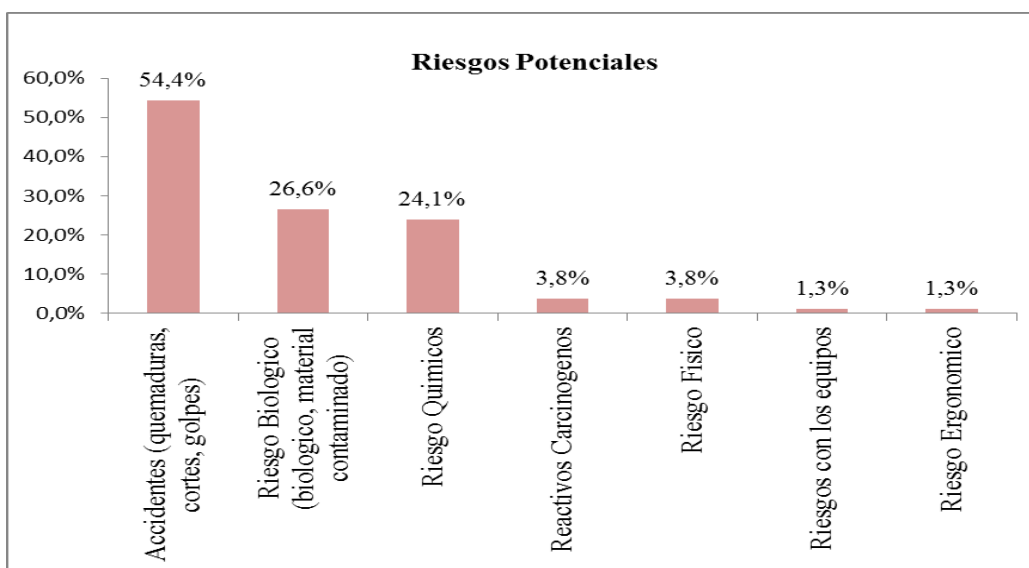


Figura 9 Riesgos más frecuentemente mencionados por los estudiantes

3.1.5. Riesgos identificados

Del cuestionario original de 123 preguntas, las preguntas relacionadas con Seguridad en el Láser y Seguridad con Radiaciones fueron excluidas por no ser relevantes para los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud.

Es importante recordar que los 14 laboratorios de docencia considerados presentaban características disímiles en distribución interna de áreas, existencia o no de zonas secas, húmedas o mixtas, uso de sustancias químicas, etc., todo lo cual condujo a la decisión de incluir solo aquellos ítems pertinentes para nueve (9) o más laboratorios, de forma que los resultados involucren a la mayoría de laboratorios. Entre las 103 preguntas pertinentes, al descartar aquellas respuestas *No Aplica* en más de 5 laboratorios, quedan finalmente 52 preguntas para el análisis de riesgo. (Ver Tabla 18)

Al consolidar los riesgos, con base en las respuestas dadas a las 52 preguntas, y a la información suministrada por directivos, estudiantes y la documentación encontrada en la investigación se evidencia que el 52% corresponde a riesgo locativo, 25% a riesgo químico, 10% a riesgo físico, 8% a riesgo eléctrico, 4% a riesgo mecánico y 2% a riesgo biológico, que son los riesgos considerados en la operacionalización de variables.

Es importante recordar que el riesgo locativo se refiere al orden, limpieza, almacenamiento, y estado de los techos, pisos y muros.

Tabla 18 Riesgos Pertinentes para los laboratorios de docencia

Riesgo	N°	Pregunta	Si	No	N.A.
Riesgo Locativo	1	Todos los accidentes incluso, los más insignificantes, se registran y se investigan de forma rutinaria.	50%	43%	7%
Riesgo Locativo	2	Se dispone de una alarma para evacuar cada laboratorio, que se ensaya frecuentemente, siendo el control de la misma fácilmente accesible.	7%	93%	0%
Riesgo Locativo	3	Se dispone de un sistema general de alarma para todo edificio y de un servicio de emergencia y de seguridad contra intrusos y robos.	50%	50%	0%
Riesgo Eléctrico	4	No se utilizan neveras de tipo doméstico para almacenar productos químicos, salvo que se hayan hecho modificaciones situando los controles eléctricos en el exterior del mueble, incluyendo los de las luces y del receptáculo de la mantequilla y utilizando	43%	21%	36%
Riesgo Locativo	6	El laboratorio tiene, al menos, dos salidas.	14%	86%	0%
Riesgo Biológico	7	Los fregaderos tienen esterillas de caucho o plástico incluso en el desagüe y disponen de agua caliente y jabón.	7%	71%	21%
Riesgo Químico	9	Los vasos de precipitados no se utilizan para beber.	0%	64%	36%
Riesgo Locativo	10	En las fuentes de agua para beber se dispone de vasos desechables	7%	93%	0%
Riesgo Químico	11	El personal del laboratorio ha sido instruido en el sentido de que nunca pruebe los productos químicos con vistas a su identificación y de que estos deben olerse llevando solo una pequeña cantidad de vapor hacia la nariz con la mano	57%	14%	29%
Riesgo Químico	14	Se desecha siempre el contenido de recipientes que no están etiquetados.	64%	7%	29%
Riesgo Químico	15	Se lee la información sobre manipulación y almacenaje de productos nuevos o no habituales antes de proceder a su utilización.	57%	36%	7%
Riesgo Químico	16	No se retiran nunca productos del laboratorio sino es bajo las instrucciones del supervisor	86%	14%	0%
Riesgo Locativo	17	El personal tiene instrucciones de no llevar a cabo experimentos no autorizados	93%	0%	7%
Riesgo Locativo	32	Se utiliza señalización normalizada en color y tamaño para indicación de direcciones a seguir, advertencia de riesgos y para dar información.	21%	71%	7%
Riesgo Locativo	33	Se halla fácilmente disponible un archivo de publicaciones sobre seguridad en el laboratorio.	29%	57%	14%
Riesgo Locativo	34	No se permite el trabajo de personas solas en el laboratorio.	71%	29%	0%
Riesgo Locativo	35	El personal se recoge el cabello, en caso de llevarlo largo.	43%	43%	14%
Riesgo Físico	36	Se controla periódicamente el sistema de ventilación.	36%	57%	7%
Riesgo Locativo	42	No se deja la basura durante la noche en el laboratorio	29%	71%	0%
Riesgo Locativo	43	El almacén de productos tiene la salida bien iluminada, no presenta caminos sin salida y se halla adecuadamente ventilado.	7%	64%	29%
Riesgo Mecánico	45	Las pinzas diseñadas para usos específicos se mantienen al alcance de la mano.	36%	29%	36%
Riesgo Locativo	46	Está en funcionamiento y bien controlado un programa de mantenimiento del laboratorio, y las poyatas y las mesas están libres de productos químicos, trozos de papel, material de vidrio sucio etc.	29%	50%	21%
Riesgo Químico	47	El manejo, transporte o trabajo con materiales peligrosos no está permitido al personal no suficientemente entrenado o no autorizado.	50%	14%	36%
Riesgo Locativo	48	Los números de teléfono de emergencias se hallan en un lugar bien visible de laboratorio.	14%	79%	7%
Riesgo Locativo	49	Los reactivos y productos químicos no se guardan en cajones cerrados con llaves.	14%	50%	36%
Riesgo Químico	56	Los bidones que contiene productos químicos líquidos, están colocados horizontalmente y bien fijados para prevenir su desplazamiento.	14%	50%	36%
Riesgo Locativo	58	El material de primeros auxilios se halla fácilmente disponible y ha sido aprobado por un médico consultor.	7%	93%	0%
Riesgo Químico	59	Es rápidamente accesible una sala de emergencia con personal médico específicamente informado sobre exposición a productos químicos y tratamientos adecuados.	0%	86%	14%
Riesgo Locativo	60	Se dispone rápidamente de mantas para los casos de shock y para protección del herido	0%	93%	7%

Riesgo	N°	Pregunta	Si	No	N.A.
Riesgo Locativo	61	Los supervisores están entrenados en reanimación.	21%	79%	0%
Riesgo Locativo	62	Los armarios de primeros auxilios están etiquetados claramente.	0%	93%	7%
Riesgo Físico	63	El edificio del laboratorio tiene instalado un sistema de rociadores automáticos y están disponibles manguera contra incendios.	7%	93%	0%
Riesgo Físico	64	Existen extintores adecuados para los diferentes tipos de fuegos.	29%	71%	0%
Riesgo Físico	65	Al menos un extintor grande de apoyo del tipo de polvo químico seco se haya localizado fuera de cada laboratorio	57%	43%	0%
Riesgo Físico	67	El personal nuevo esta capacitado para operar varios tipos de extintores.	14%	57%	29%
Riesgo Químico	68	Se utilizan mascarar faciales o gafas protectoras cuando existe peligro de salpicaduras de productos químicos o proyección de partículas.	64%	21%	14%
Riesgo Químico	70	Se requiere protección ocular para todo el personal cuando se manejan o almacenan productos químicos.	43%	21%	36%
Riesgo Químico	71	Se dispone de un sistema lavaojos para casos de contaminación química.	7%	64%	29%
Riesgo Locativo	72	El personal está formado para la localización y utilización de todo el equipo de seguridad.	7%	93%	0%
Riesgo Locativo	73	La ducha de seguridad es fácilmente accesible a todo el personal y se comprueba su funcionamiento de una manera regular.	7%	64%	29%
Riesgo Locativo	74	Las válvulas de la ducha de seguridad están claramente etiquetadas, se abre rápidamente en todas direcciones y permanecen abiertas hasta que se cierran manualmente.	7%	64%	29%
Riesgo Químico	75	Se utilizan siempre guantes protectores cuando se trasvasan productos químicos peligrosos	50%	21%	29%
Riesgo Mecánico	80	Los aparatos frágiles y voluminosos se hallan fijados a la poyata para prevenir golpes y caídas.	14%	71%	14%
Riesgo Locativo	90	En el laboratorio se inspecciona a menudo y a fondo para evaluar las condiciones de inseguridad tomándose rápidamente medidas para corregirlas.	21%	71%	7%
Riesgo Locativo	91	Los supervisores están familiarizados con las normativas existentes aplicables al laboratorio.	50%	50%	0%
Riesgo Locativo	93	Se mantiene disciplina y las reglas de seguridad se hacen cumplir a todo el personal, requiriéndose así mismo a las visitas a cumplirlas.	57%	29%	14%
Riesgo Químico	94	No se toleran nunca bromas pesadas ni de ninguna clase.	29%	64%	7%
Riesgo Locativo	117	Los conserjes y otro personal de mantenimiento están instruidos en métodos adecuados de eliminación y las áreas de eliminación se hallan localizadas lejos del edificio y están protegidas de intrusos.	43%	36%	21%
Riesgo Locativo	118	Los residuos se acumulan en el suelo, rincones o bajo poyatas y mesas.	36%	50%	14%
Riesgo Eléctrico	119	Todas las conexiones eléctricas están revestidas de goma dura y se reemplazan inmediatamente cuando presentan algún signo de pérdida de aislamiento.	29%	71%	0%
Riesgo Eléctrico	120	El personal tiene instrucciones de comprobar si la instalación está seca antes de conectar un equipo y nunca trabajar con equipos eléctricos con las manos húmedas, cuando están en contacto con agua o cerca de ella o si se ha vertido liquido en ellos.	36%	57%	7%
Riesgo Eléctrico	123	Todas las bases de enchufes eléctricos deben llevar una conexión de toma a tierra que requiera clavija tripolar.	79%	21%	0%

Capítulo IV: Plan de mejoramiento

4. Clasificación de riesgos

Con la aplicación de las preguntas pertinentes del Cuestionario de Seguridad en el laboratorio, de la información de directivos, de estudiantes y la revisión documental y los riesgos ilustrados en la tabla 18, se consolidan en la tabla 19. Una vez cumplido el cuestionario pertinente se calculó la puntuación según la siguiente formula:

$$\% = \frac{\text{No de respuestas Si}}{\text{Total de respuestas} - \text{N}^{\circ} \text{ de respuestas No aplica}} \times 100$$

Tabla 19 Nivel de Seguridad en los laboratorios de Salud

Riesgo	Si	No	No Aplica	Nivel de Seguridad
Riesgo Biologico	1	10	3	9%
Riesgo Electrico	29	21	6	58%
Riesgo Fisico	19	46	5	29%
Riesgo Locativo	103	237	38	30%
Riesgo Mecanico	7	14	7	33%
Riesgo Quimico	82	58	42	59%
Total general	241	386	101	38%

El nivel de seguridad de para los catorce laboratorios de docencia de la Facultad de Salud es de 38% con base en la aplicación de las preguntas pertinentes y de la formula anotada. En el trabajo original de Hedberg y Busel (1978), menos del 1% de los laboratorios evaluados

obtenían un nivel de seguridad menor al 40%, lo que evidencia la necesidad de implementar acciones para su mejoramiento.

Como se mencionó en el capítulo I una vez identificados los riesgos se procede a su análisis para discriminar entre aquellos más riesgosos con base en la probabilidad de ocurrencia y su eventual impacto de acuerdo a la referencia teórica citada en el estudio.

Para la evaluación de la posibilidad de ocurrencia o probabilidad y la consecuencia o impacto se utilizan sendas escalas de 1 a 10 (Ver Tabla 2).

La probabilidad va desde remota (1,2), pasando por inusual (3,4), posible (5,6), probable (7,8), recurrente o de probabilidad de ocurrencia muy alta (9,10).

El impacto desde insignificante (1,2), moderado (3,4), serio (5,6), grave (7,8) hasta catastrófico cuando altera el cumplimiento de la misión, genera pérdida patrimonial, incumplimientos normativos alteraciones operativas, impacto ambiental o deterioro de la imagen y deteniendo el funcionamiento de la institución por un periodo significativo de tiempo. Al ubicar estos riesgos en un plano cartesiano es posible construir un mapa de riesgos, de manera que los que están en el cuadrante I requieren atención inmediata; en el cuadrante II atención periódica; en el cuadrante III riesgos controlados y en el cuadrante IV son riesgos que ameritan seguimiento y observación (Ver Figura 10 y Tablas 20,21, 22 y 23).

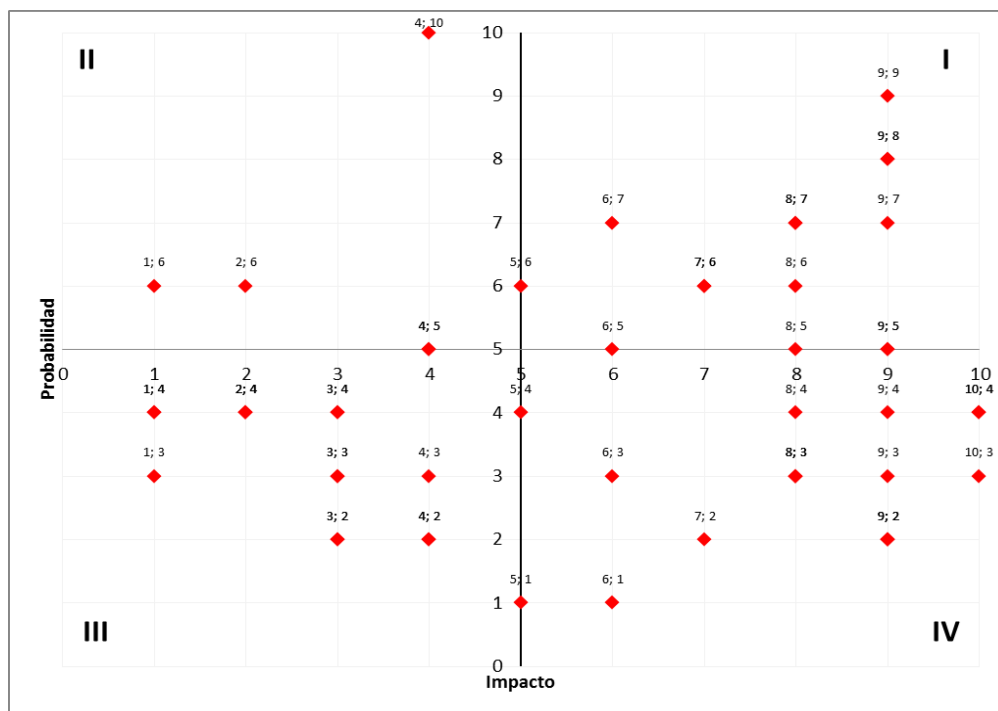


Figura 10 Mapa de Riesgos de los laboratorios de docencia.

Tabla 20 Riesgos de atención inmediata

Riesgo	N°	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Locativo	2	Se dispone de una alarma para evacuar cada laboratorio, que se ensaya frecuentemente, siendo el control de la misma fácilmente accesible.	8	9	I
Riesgo Locativo	3	Se dispone de un sistema general de alarma para todo edificio y de un servicio de emergencia y de seguridad contra intrusos y robos.	6	5	I
Riesgo Locativo	6	El laboratorio tiene, al menos, dos salidas.	6	8	I
Riesgo Locativo	32	Se utiliza señalización normalizada en color y tamaño para indicación de direcciones a seguir, advertencia de riesgos y para dar información.	7	8	I
Riesgo Locativo	46	Está en funcionamiento y bien controlado un programa de mantenimiento del laboratorio, y las poyatas y las mesas están libres de productos químicos, trozos de papel, material de vidrio sucio etc.	5	6	I
Riesgo Locativo	48	Los números de teléfono de emergencias se hallan en un lugar bien visible de laboratorio.	5	9	I
Riesgo Locativo	58	El material de primeros auxilios se halla fácilmente disponible y ha sido aprobado por un médico consultor.	8	9	I
Riesgo Locativo	61	Los supervisores están entrenados en reanimación.	5	8	I
Riesgo Físico	63	El edificio del laboratorio tiene instalado un sistema de rociadores automáticos y están disponibles manguera contra incendios.	9	9	I
Riesgo Físico	64	Existen extintores adecuados para los diferentes tipos de fuegos.	6	7	I
Riesgo Locativo	72	El personal está formado para la localización y utilización de todo el equipo de seguridad.	5	9	I
Riesgo Locativo	73	La ducha de seguridad es fácilmente accesible a todo el personal y se comprueba su funcionamiento de una manera regular.	7	9	I
Riesgo Locativo	90	En el laboratorio se inspecciona a menudo y a fondo para evaluar las condiciones de inseguridad tomándose rápidamente medidas para corregirlas.	7	8	I
Riesgo Eléctrico	119	Todas las conexiones eléctricas están revestidas de goma dura y se reemplazan inmediatamente cuando presentan algún signo de pérdida de aislamiento.	6	7	I
Riesgo Eléctrico	120	El personal tiene instrucciones de comprobar si la instalación está seca antes de conectar un equipo y nunca trabajar con equipos eléctricos con las manos húmedas, cuando están en contacto con agua o cerca de ella o si se ha vertido líquido en ellos.	7	6	I

Tabla 21 Riesgos de atención periódica

Riesgo	N°	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Biológico	7	Los fregaderos tienen esterillas de caucho o plástico incluso en el desagüe y disponen de agua caliente y jabón.	3	9	II
Riesgo Locativo	10	En las fuentes de agua para beber se dispone de vasos desechables	2	9	II
Riesgo Locativo	33	Se halla fácilmente disponible un archivo de publicaciones sobre seguridad en el laboratorio.	3	6	II
Riesgo Locativo	35	El personal se recoge el cabello, en caso de llevarlo largo.	1	5	II
Riesgo Físico	36	Se controla periódicamente el sistema de ventilación.	1	6	II
Riesgo Locativo	43	El almacén de productos tiene la salida bien iluminada, no presenta caminos sin salida y se halla adecuadamente ventilado.	2	9	II
Riesgo Locativo	49	Los reactivos y productos químicos no se guardan en cajones cerrados con llaves.	4	8	II
Riesgo Químico	56	Los bidones que contiene productos químicos líquidos, están colocados horizontalmente y bien fijados para prevenir su desplazamiento.	3	8	II
Riesgo Químico	59	Es rápidamente accesible una sala de emergencia con personal médico específicamente informado sobre exposición a productos químicos y tratamientos adecuados.	4	10	II
Riesgo Locativo	60	Se dispone rápidamente de mantas para los casos de shock y para protección del herido	4	10	II
Riesgo Locativo	62	Los armarios de primeros auxilios están etiquetados claramente.	3	10	II
Riesgo Físico	67	El personal nuevo esta capacitado para operar varios tipos de extintores.	3	8	II
Riesgo Químico	71	Se dispone de un sistema lavaojos para casos de contaminación química.	4	9	II
Riesgo Locativo	74	Las válvulas de la ducha de seguridad están claramente etiquetadas, se abre rápidamente en todas direcciones y permanecen abiertas hasta que se cierran manualmente.	2	9	II
Riesgo Mecánico	80	Los aparatos frágiles y voluminosos se hallan fijados a la poyata para prevenir golpes y caídas.	3	8	II
Riesgo Locativo	91	Los supervisores están familiarizados con las normativas existentes aplicables al laboratorio.	4	5	II
Riesgo Químico	94	No se toleran nunca bromas pesadas ni de ninguna clase.	2	7	II

Tabla 22 Riesgos controlados

Riesgo	N°	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Eléctrico	4	No se utilizan neveras de tipo doméstico para almacenar productos químicos, salvo que se hayan hecho modificaciones situando los controles eléctricos en el exterior del mueble, incluyendo los de las luces y del receptáculo de la mantequilla y utilizando	4	3	III
Riesgo Químico	9	Los vasos de precipitados no se utilizan para beber.	3	1	III
Riesgo Químico	14	Se desecha siempre el contenido de recipientes que no están etiquetados.	4	1	III
Riesgo Químico	15	Se lee la información sobre manipulación y almacenaje de productos nuevos o no habituales antes de proceder a su utilización.	5	4	III
Riesgo Químico	16	No se retiran nunca productos del laboratorio sino es bajo las instrucciones del supervisor	4	1	III
Riesgo Locativo	34	No se permite el trabajo de personas solas en el laboratorio.	2	3	III
Riesgo Locativo	42	No se deja la basura durante la noche en el laboratorio	2	3	III
Riesgo Mecánico	45	Las pinzas diseñadas para usos específicos se mantienen al alcance de la mano.	2	4	III
Riesgo Químico	47	El manejo, transporte o trabajo con materiales peligrosos no está permitido al personal no suficientemente entrenado o no autorizado.	4	2	III
Riesgo Físico	65	Al menos un extintor grande de apoyo del tipo de polvo químico seco se haya localizado fuera de cada laboratorio	5	4	III
Riesgo Químico	68	Se utilizan mascarar faciales o gafas protectoras cuando existe peligro de salpicaduras de productos químicos o proyección de partículas.	4	2	III
Riesgo Químico	70	Se requiere protección ocular para todo el personal cuando se manejan o almacenan productos químicos.	3	3	III
Riesgo Químico	75	Se utilizan siempre guantes protectores cuando se trasvasan productos químicos peligrosos	3	3	III
Riesgo Locativo	93	Se mantiene disciplina y las reglas de seguridad se hacen cumplir a todo el personal, requiriéndose así mismo a las visitas a cumplirlas.	4	3	III
Riesgo Locativo	117	Los conserjes y otro personal de mantenimiento están instruidos en métodos adecuados de eliminación y las áreas de eliminación se hallan localizadas lejos del edificio y están protegidas de intrusos.	3	4	III
Riesgo Locativo	118	Los residuos se acumulan en el suelo, rincones o bajo poyatas y mesas.	2	4	III
Riesgo Eléctrico	123	Todas las bases de enchufes eléctricos deben llevar una conexión de toma a tierra que requiera clavija tripolar.	4	2	III

Tabla 23 Riesgos de seguimiento

Riesgo	N°	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Locativo	1	Todos los accidentes incluso, los más insignificantes, se registran y se investigan de forma rutinaria.	10	4	IV
Riesgo Químico	11	El personal del laboratorio ha sido instruido en el sentido de que nunca pruebe los productos químicos con vistas a su identificación y de que estos deben olerse llevando solo una pequeña cantidad de vapor hacia la nariz con la mano	6	2	IV
Riesgo Locativo	17	El personal tiene instrucciones de no llevar a cabo experimentos no autorizados	6	1	IV

Los riesgos de atención inmediata lo constituyen 11 riesgos locativos, además de dos riesgos eléctricos y dos riesgos físicos. Los riesgos de atención periódica, alta probabilidad de ocurrencia y bajo impacto, corresponden también en su mayoría a riesgos locativos (nueve riesgos), riesgos químicos (4 riesgos), 2 riesgos físicos y un riesgo mecánico y otro biológico. Estos dos grupos de riesgos incluyen 20 riesgos locativos, y dentro de éstos, varios de características generales como señalética, extintores, rociadores automáticos, puertas de emergencia, duchas de seguridad, alarmas por laboratorio y por edificio, armarios y estantes inadecuados para almacenaje y archivadores, válvulas automáticas, ubicación inapropiada y difícil acceso equipos de intervención ante accidentes como botiquín de primeros auxilios, mantas térmicas, no disponibilidad del número telefónico de emergencia al cual recurrir, etc.

Como riesgos controlados, baja probabilidad e impacto, en su mayoría son riesgos químicos; y los riesgos de baja ocurrencia y de alto impacto deben tener seguimiento pues las eventuales consecuencias podrían generar no solo el cierre del laboratorio sino repercusiones catastróficas para la Institución.

4.1. Plan de mejoramiento

En coherencia con el Modelo Teórico Secuencial de DeJoy (DeJoy, 1996) quien “parte de identificar los peligros en el desarrollo de una determinada tarea, evaluar los riesgos que dichos peligros implican, aplicar controles y garantizar que el entorno sea lo más seguro

posible con el propósito de evitar que se presenten incidentes” se propone el siguiente plan de mejoramiento.

El Plan de Mejoramiento está construido a partir de citar el número de cada pregunta del Cuestionario de Seguridad y el texto de la misma; para en relación a ella identificar el tipo de riesgo que implica su incumplimiento. Una vez conocida las normas legales y las normas técnicas asociadas al riesgo identificado, se enuncia la aplicabilidad en seguridad que dichas normas conllevan. Con base en el conocimiento de los controles aludidos en el Marco Referencial: antecedentes, marco teórico y marco legal, se seleccionan aquellas actividades que permiten ejercer un control preventivo, correctivo o detectivo y poder mitigar el riesgo identificado.

Si bien, por definición los riesgos ubicados en el cuadrante I son de atención inmediata, a juicio de los autores y con base en la información brindada por los directivos en relación a los deficientes recursos para inversión y a la complejidad del proceso contractual en la Universidad, se clasifican las actividades para su implementación en tres plazos distintos: corto plazo (3 a 6 meses); mediano plazo (6 a 18 meses); largo plazo (18 a 36 meses). (Ver tabla 24)

Cada uno de los quince riesgos identificados para atención inmediata esta apareado con un análisis como el descrito, sin embargo ante la evidencia de que once de ellos corresponden a riesgo locativo es dable pensar en el beneficio de optar por un enfoque integral y desarrollar un proyecto de intervención destinado a mejorar el orden, limpieza, almacenamiento de insumos y el estado general de la infraestructura de los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle; más aún si a los mismos se suman los nueve riesgos locativos del cuadrante II de atención periódica.

Tabla 24 Plan de Mejoramiento

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
2	Se dispone de una alarma para evacuar cada laboratorio, que se ensaya frecuentemente, siendo el control de la misma fácilmente accesible.	Riesgo Locativo	Decreto 1072 (26 May'15) Min trabajo Artículo 2.2.4.6.25	NTC 1700 - Higiene y Seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medidas de evacuación.	Implementar un plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.	Control Detectivo	Definir tipo de señal : Bocinas, emite tonos claros, definidos, elevados y agudos. Que permita dar la alerta de evacuación.	Corto Plazo
						Control Correctivo	Adecuar las vías de evacuación, estas deben encontrarse expeditas mediante cintas reflectivas de color verde de 3cm.	Corto Plazo
						Control Correctivo	definir e identificar (señalizarlos) adecuar puntos de encuentro exteriores.	Corto Plazo
						Control Preventivo	Programar simulacros anuales de evacuación en conjunto con la oficina de Salud Ocupacional, donde participen todos los trabajadores.	Corto Plazo
						Control Preventivo	Plan de mantenimiento preventivo funcionamiento y pruebas del sistema alarma de evacuación	Corto Plazo
						Control Correctivo	Implementar plan de evacuación propuesto por la oficina de Salud Ocupacional de la Universidad	Mediano Plazo
3	Se dispone de un sistema general de alarma para todo edificio y de un servicio de emergencia y de seguridad contra intrusos y robos.	Riesgo Locativo	Decreto 1072 (26 May'15) Min trabajo Artículo 2.2.4.6.25	NTC 1700 - Higiene y Seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medidas de evacuación.	Implementar un plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.	Control Detectivo	Definir tipo de señal : Sirenas, son las más poderosas y llamativas de todas las señales, su radio de alcance es mayor (1Km en condiciones favorables). El sonido de una señal de evacuación debe ser continuo.	Mediano Plazo
			Decreto 1072 (26 May'15) Min trabajo Artículo 2.2.4.6.9			Control Correctivo	Comprobar y adecuar las vías de evacuación se encuentren expeditas.	Mediano Plazo
						Control Correctivo	Adecuar puntos de encuentro exteriores.	Mediano Plazo
						Control Preventivo	Programar simulacros anuales de evacuación.	Mediano Plazo
						Control Preventivo	Plan de mantenimiento preventivo y pruebas del sistema de alarmas y socializarlo	Mediano Plazo

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
6	El laboratorio tiene, al menos, dos salidas.	Riesgo Locativo	Res.2400 (22 May de 1979) Ministerio de trabajo y seguridad Social - Título II Artículo 12.	NTC 1700 - Higiene y Seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medidas de evacuación.	Todos los locales de trabajo tendrán puertas de salida en número suficiente y de características apropiadas para facilitar la evacuación del personal en caso emergencia o desastre, las cuales no podrán mantenerse obstruidas o con seguro durante las jornadas de trabajo. Las vías de acceso a las salidas de emergencia estarán claramente señalizadas.	Control Correctivo Control Preventivo Control Preventivo Control Detectivo Control Preventivo Control Correctivo	Cada laboratorio debe tener dos puertas de 80 cm Todos los elementos de evacuación y salidas del edificio deben estar permanentemente despejados de obstáculos. No clausurar o cerrar con llave, aún con carácter provisional, las puertas de paso y Utilizar chapas antipánico Comprobar mensual el correcto funcionamiento de los mecanismos de apertura de las puertas vinculadas a la evacuación del edificio. Disponer un llavero de emergencia, en lugar seguro y accesible, conteniendo una copia de cada una de las llaves del edificio y laboratorios Las puertas de salida deben ser abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.	Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo
32	Se utiliza señalización normalizada en color y tamaño para indicación de direcciones a seguir, advertencia de riesgos y para dar información.	Riesgo Locativo	Lay 9 de 1979 Salud Ocupacional Artículo 93	Título III NTC 1461 Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad.	Las áreas de circulación deberán estar claramente demarcadas, tener la amplitud suficiente para el tránsito seguro de las personas y estar provistas de la señalización adecuada y demás medidas necesarias para evitar accidentes	Control Correctivo Control Correctivo Control Correctivo Control Correctivo Control Correctivo	Instalar Señales de Advertencia, Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal), bordes negros. Con excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar del amarillo, para evitar confusiones con las señales similares utilizadas para la regulación del tráfico en carretera. Instalar Señales de Prohibición, Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 50° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal). Instalar Señales de Obligación, Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). Instalar Señales de salvamento o socorro, Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). Instalar Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios, Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). Instalar en las puertas transparentes sendas bandas señalizadoras horizontales (a la altura de la vista y a una altura comprendida entre 60 cm y 120 cm).	Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo Mediano Plazo

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
58	El material de primeros auxilios se halla fácilmente disponible y ha sido aprobado por un médico consultor.	Riesgo Locativo	Lay 9 de 1979 Salud Ocupacional Artículo 127	Titulo III NTC 18001 -Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos	Todo lugar de trabajo tendrá las facilidades y los recursos necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores.	Control Correctivo Control Preventivo Control Preventivo Control Correctivo	En cada laboratorio, contar con un botiquín el cual debe responder a las necesidades del mismo. En todos los laboratorios debe existir un encargado del mantenimiento del botiquín. Esta persona debe, no sólo reponer y mantener los preparados y material del botiquín, sino también conocer lo mejor posible la utilidad de los distintos elementos del mismo. Disponer de instrucciones escritas sobre el contenido y uso del botiquín e instruir, aunque sólo sea en los aspectos fundamentales, a los usuarios del laboratorio. El contenido del botiquín debe ser accesible de forma inmediata para prestar auxilio con rapidez en caso de accidente. Contenido de Botiquín: Agua oxigenada de 10 volúmenes, Alcohol etílico 96°, Algodón hidrófilo, Amoniaco, Bolsas de plástico para agua o hielo, Esparadrapo, Gasa estéril, Guantes esterilizados, Polividona yodada, Termómetro clínico, Tijeras, Torniquete, Vendas, Bañeras oculares de vidrio, Pasta de dassar y/o vasenos (vaselina sólida), Solución oftalmológica (ácido bórico al 4%), leche de magnesia, Carbón activo, Bicarbonato de sodio 1%, Acido acético al 1% o vinagre.	Corto Plazo Corto Plazo Corto Plazo Corto Plazo
61	Los supervisores están entrenados en reanimación.	Riesgo Locativo	Decreto 1072 (26 May'15) Min trabajo Artículo 2.2.4.6.8	NTC 18001 -Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos	9.El empleador debe garantizar la capacitación de los trabajadores en los aspectos de seguridad y salud en el trabajo, incluidas las disposiciones relativas a las situaciones de emergencia, dentro de la jornada laboral de los trabajadores directos o en el desarrollo de la prestación del servicio de los contratistas.	Control Preventivo Control Preventivo Control Detectivo	Promover que los Laboratoristas hagan parte de la Brigada de emergencias de la Universidad del Valle Diseñar un programa de capacitación en primeros auxilios, contra incendios y evacuación de heridos y socializarlo Manuales y procedimientos de actuación por tipo de riesgo y socializar	Corto Plazo Corto Plazo Corto Plazo

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
63	El edificio del laboratorio tiene instalado un sistema de rociadores automáticos y están disponibles manguera contra incendios.	Riesgo Físico	Lay 9 de 1979 Salud Ocupacional Artículo 114	Titulo III NTC 1867-Higiene y seguridad. Sistema de señales contra Incendio, instalación, mantenimiento y usos.	En todo lugar de trabajo deberá disponerse de personal adiestrado, métodos, equipos y materiales adecuados y suficientes para la prevención y extinción de incendios.	Control Correctivo	Selección del sistema de rociadores a utilizar : rociadores automáticos conectados a una red de tuberías que contenga agua y a su vez se conecte a un suministro de agua de tal forma que el agua se descargue inmediatamente desde los rociadores abiertos por el calor de un incendio, Sistema de rociadores de Tubería húmeda.	Largo Plazo
						Control Correctivo	Determinación de caudal y suministro de agua. Se recomienda un caudal de 850 - 1500 gpm y una presión de 15 PSI o mas.	Largo Plazo
						Control Correctivo	Selección de rociadores: según la temperatura a que actúan (1/2" de tipo estándar y que la presión de descarga es de 10 Psi)	Largo Plazo
						Control Correctivo	Instalación del sistema.	Largo Plazo
						Control Preventivo	Plan de mantenimiento preventivo y pruebas del sistema.	Largo Plazo
						Control Correctivo	Selección y ubicación de cajetines de mangueras: Sistema de Clase I, II o III (Clase II longitud de 30,48 m)	Largo Plazo
64	Existen extintores adecuados para los diferentes tipos de fuegos.	Riesgo Físico	Lay 9 de 1979 Salud Ocupacional Artículo 114	Titulo III NTC 2885-Extintores portátiles contra incendios	En todo lugar de trabajo deberá disponerse de personal adiestrado, métodos, equipos y materiales adecuados y suficientes para la prevención y extinción de incendios.	Control Correctivo	Instalar gabinetes contra incendios que incluya la manguera.	Largo Plazo
						Control Detectivo	Clase A : estos fuegos son de combustibles ordinarios tales como madera, papel, telas, cauchos y diversos materiales plásticos. Extintores PQS (polvo químico seco), espuma física	Mediano Plazo
						Control Detectivo	Clase B : estos fuegos provienen de materiales inflamables, gases inflamables (naftas, aceites, grasas, ceras, solventes ,pinturas, etc. Extintores PQS (polvo químico seco) ,espuma física	Mediano Plazo
						Control Detectivo	Clase C : este tipo de fuego se da en equipos energizados eléctricamente, y que para seguridad personal es necesario usar un elemento extintor no conductor de la electricidad. Luego que se pueda desconectar la energía. Extintores PQS (polvo químico	Mediano Plazo
						Control Detectivo	Clase D :aquí se incluye la combustión de ciertos metales como Aluminio, Titanio, Circonio, (en calidad de partículas o virutas) y no metales como el magnesio, sodio, potasio, azufre fósforo etc. que al arder alcanzan temperaturas elevadas (2700 °C- 3300 °C) y que requieren para su sofocación de un elemento extintor específico. Extintor polvo específico metales	Mediano Plazo
						Control Correctivo	Los extintores deben colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos; colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de -5°C; estar protegidos de la intemperie; estar en posición de ser usados rápidamente.	Mediano Plazo

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
72	El personal está formado para la localización y utilización de todo el equipo de seguridad.	Riesgo Locativo	Decreto 1072 (26 May'15) Min trabajo Artículo 2.2.4.6.8	NTC 18001 -Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos	9.El empleador debe garantizar la capacitación de los trabajadores en los aspectos de seguridad y salud en el trabajo, incluidas las disposiciones relativas a las situaciones de emergencia, dentro de la jornada laboral de los trabajadores directos o	Control Preventivo	Formular plan de capacitaciones semestrales en equipo de protección de manos, ojos, respiratoria, duchas y lavajojos. Haciendo uso de Cartilla de elementos de protección personal para un ambiente saludable en los servidores públicos de la Universidad del Valle.	Corto Plazo
73	La ducha de seguridad es fácilmente accesible a todo el personal y se comprueba su funcionamiento de una manera regular.	Riesgo Locativo	Res.2400 (22 May de 1979) Ministerio de trabajo y seguridad Social - Capitulo II Artículo 18	NTC 18001 -Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos	Se instalarán baños de ducha con agua fría y caliente, especialmente para los trabajadores ocupados en operaciones calurosas, sucias o polvorrientas, y cuando estén expuestos a sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes de la piel.	Control Correctivo	Instalar en lugar bien visible y accesible; suelen ser de color amarillo brillante para facilitar su localización.	Largo Plazo
						Control Correctivo	Situar a menos de 8 metros de los puestos de trabajo para ser usados con rapidez y es conveniente su ubicación en la dirección de salida.	Largo Plazo
						Control Correctivo	Ubicar lejos de enchufes, aparatos eléctricos o de otro tipo; deben estar libres de materiales y productos.	Largo Plazo
						Control Preventivo	Válvula de apertura rápida y con dispositivo de fácil accionamiento, preferiblemente mediante un triángulo unido por una barra de grifo; se recomienda que su activación conecte al sistema de alarma acústica, para que se facilite auxilio rápido.	Largo Plazo
						Control Preventivo	Caudal de agua suficiente, con agua potable; es recomendable que el agua sea templada.	Largo Plazo
						Control Preventivo	Cabezal de suficiente diámetro (20 cm o más) y con agujeros grandes que eviten su obstrucción.	Largo Plazo
						Control Preventivo	Con desagüe	Largo Plazo

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
90	En el laboratorio se inspecciona a menudo y a fondo para evaluar las condiciones de inseguridad tomándose rápidamente medidas para corregirlas.	Riesgo Locativo	Res.1740 (20 Muy de 2008) M.P.S - Artículo 3	GTC 45 Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.	1. Identificación de riesgo: determinar y documentar las exposiciones al riesgo o vulnerabilidades de las entidades y caracterizarlo desde una perspectiva de la entidad en su conjunto y analizar la totalidad de las incertidumbres que la afectan. 2. Evaluación y medición del riesgo: Es la cuantificación de los efectos probables asociados a los riesgos que han sido identificados, considerando la frecuencia (probabilidad) y la severidad de su ocurrencia (impacto). 3. Selección de métodos para la administración de riesgo : Se contemplan cuatro métodos fundamentales: a. Evitar el riesgo b. Prevenir y controlar las pérdidas c. Retener el riesgo d. Transferir el riesgo	Control Detectivo Control Detectivo Control Preventivo Control Preventivo Control Preventivo Control Preventivo Control Preventivo Control Detectivo Control Preventivo	Definir grupo de inspectores, se sugiere sean de la oficina de salud ocupacional. Diseñar formato de inspección Ponerse en contacto con el laboratorista encargado del laboratorio, el cual acompañara al inspector durante la inspección. Realizar el recorrido en forma sistemática, siguiendo siempre una secuencia en cuanto al área a revisar, de tal forma que no se omita algún sitio. Hacer tantas anotaciones, adicionales como sean necesarias Todas las condiciones y/o actos encontrados se clasifican de acuerdo a su peligrosidad. Toda inspección debe generar un informe escrito, elaborado por la persona que lo realizó. El informe debe llevar: condiciones o actos subestandar identificados , acción correctiva recomendada, fecha del Informe, responsable de la inspección. Los informes van dirigidos a la dirección de salud ocupacional con copia al Decano, al profesor encargado del comité de laboratorios y al profesor a cargo de cada laboratorio y laboratorista, los cuales discutirán las acciones correctivas y así dar nombres de los responsables y fechas de ejecución de las acciones recomendadas. Se debe mantener un archivo organizado, que será llevado por el encargado del Programa de Salud Ocupacional a quien determine la facultad para cada uno. La inspección debe de hacer un seguimiento de la ejecución de las acciones correctivas recomendadas, verificando y facilitando los medios para que se cumplan. Definir la periodicidad de las inspecciones, ideal que sean inspecciones mensuales.	Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo Largo Plazo

No Pregunta	Pregunta	Riesgo	Norma	Norma Técnica	Aplicación en Seguridad	Control	Actividad	Implementación
119	Todas las conexiones eléctricas están revestidas de goma dura y se reemplazan inmediatamente cuando presentan algún signo de pérdida de aislamiento.	Riesgo Eléctrico	Lay 9 de 1979 Salud Ocupacional Artículo 117	Titulo III RETIE	Todos los equipos, herramientas, instalaciones y redes eléctricas deberán ser diseñadas, instalados, mantenidos, accionados y señalizados de manera que se prevengan los riesgos de incendio y se evite el contacto con los elementos sometidos a tensión.	Control Preventivo	Diseño de plan de mantenimiento preventivo en conjunto con la División de administración de bienes y servicios de la Universidad del Valle.	Corto Plazo
				RETIE	Establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.	Control Preventivo Control Preventivo Control Preventivo Control Detectivo Control Detectivo Control Correctivo	Inspección mensual de instalaciones Inspección mensual de equipos Capacitación semestral a todo el personal Generación de reportes mensuales Informe mensual de las inspecciones, capacitaciones, generación de reportes, intervenciones realizadas Intervención a conexiones eléctricas según los resultados de las inspecciones	Corto Plazo Corto Plazo Mediano Plazo Corto Plazo Corto Plazo Mediano Plazo
120	El personal tiene instrucciones de comprobar si la instalación está seca antes de conectar un equipo y nunca trabajar con equipos eléctricos con las manos húmedas, cuando están en contacto con agua o cerca de ella o si se ha vertido líquido en ellos.	Riesgo Eléctrico	Decreto 1072 (26 May'15) Min trabajo Artículo 2.2.4.6.8	RETIE	9.El empleador debe garantizar la capacitación de los trabajadores en los aspectos de seguridad y salud en el trabajo, incluidas las disposiciones relativas a las situaciones de emergencia, dentro de la jornada laboral de los trabajadores directos o en el desarrollo de la prestación del servicio de los contratistas.	Control Preventivo	Diseñar cartilla de riesgos eléctricos para laboratorio, utilizando información pertinente del procedimiento para el manejo seguro de plantas eléctricas y socializar	Corto Plazo
				RETIE	Establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.	Control Preventivo Control Correctivo	Capacitación mensual a los usuarios Separar por zonas el laboratorio: Zona húmedas (fregaderos, manipulación líquidos) Zona Caliente (hornos, calderas, conexiones eléctricas)	Mediano Plazo Largo Plazo

4.2. Controles generales

Como controles generales:

En primer lugar es consolidar y organizar todos aquellos manuales, cartillas, guías y documentos elaborados al interior de la Universidad del Valle con el propósito de manejar y mitigar riesgos en los laboratorios.

Realizar una actividad semejante con la normatividad y resoluciones vigentes en pro de esbozar un sistema de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional y con el Decreto 1072 (2015) del Ministerio de trabajo como referente y OHSAS 18001 (2007) de ICONTEC.

Considerando que los riesgos locativos corresponden a la mayor parte de los riesgos de atención inmediata y de atención periódica identificados, se sugiere como recomiendan Yorio y col. (2015) elaborar un plan de actividades y mantenimiento del orden, limpieza e infraestructura que tome en consideración los requerimientos de ley en relación a: características de los edificios en donde se ubican los laboratorios, adecuación de espacios que permitan fácil acceso y evacuación; así como de las acometidas hidráulicas y eléctricas; con señalética suficiente de advertencia, orientación, salvamento, prohibición y obligación; acondicionamiento de pisos, paredes, techos, ventilación, climatización; mobiliario ergonómico y seguro.

Programar capacitación para el personal en seguridad y salud ocupacional, y en atención de emergencias. Adicionalmente en actividades administrativas y de inspección para seguimiento periódico de los controles implementados.

Dentro de las acciones generales para mejorar las condiciones de seguridad el incorporar estrategias de difusión en seguridad dentro de los escenarios de trabajo como por ejemplo afiches y pancartas.

Al plan de mejoramiento propuesto para manejar los riesgos de atención inmediata se suman algunas recomendaciones para abocar especialmente los riesgos de atención periódica y los de seguimiento.

Para atender los riesgos de atención periódica se sugiere garantizar la dotación permanente en todos los laboratorios con elementos de aseo como jabones, agua caliente, esterillas de caucho en los fregaderos.

El personal debe recibir capacitación para controlar el sistema de ventilación, cómo y en donde guardar productos químicos; familiarizarse con las normas aplicables al laboratorio, supervisar y controlar las conductas dentro del laboratorio indicando recoger el cabello y proscribir las bromas de cualquier tipo;

Gestionar que cada laboratorio cuente en su exterior con fuentes de agua para beber, con archivador para las publicaciones en seguridad del laboratorio, adecuada iluminación y señalización, mantas para atención de casos de choque, un sistema lavaojos para casos de contaminación química; asegurar clara etiquetación de todas las áreas, mobiliarios, equipos e insumos y elementos de seguridad.

Para atender los riesgos de seguimiento se sugiere abordarlos a corto plazo con acciones específicas de educación y capacitación en manipulación de productos químicos (“nunca probarlos”); y no realizar experimentos no autorizados.

Finalmente, cómo registrar, informar y notificar todo incidente que ocurra al interior de los laboratorios. Son actividades poco costosas pero que pueden evitar repercusiones tan graves como el cierre del laboratorio por incumplimiento de la norma o lesiones incluso letales de los usuarios a los laboratorios.

Capítulo V: Socialización del Plan de Mejoramiento

5. Descripción del Equipo de Expertos

Con la intención de ponderar el plan de mejoramiento propuesto, se definió desde un principio el socializar el Plan a un grupo de expertos en seguridad.

5.1. Descripción de los profesionales y su relación con la seguridad

Fue convocado un grupo de ocho profesionales de la Universidad del Valle y con experiencia en los temas asociados a los laboratorios; y un ingeniero industrial que dirige el departamento de seguridad en una empresa multinacional.

El grupo estuvo conformado por el Director de la Oficina de Calidad con experiencia de más de dos décadas en uno de los laboratorios de la Facultad; formación académica adicional en seguridad especialmente en evaluación de riesgos, manejo de residuos y gestión ambiental; hasta su reciente designación como director de la oficina de calidad.

Una ingeniera biomédica que a su formación académica suma la experiencia adquirida en casi cinco años de trabajo relacionado con los laboratorios, incluyendo más de un año en los laboratorios de la Facultad de Salud implementando el Plan de Condiciones Esenciales.

Un profesor con doctorado en ciencias básicas, de formación pre gradual en medicina, con experiencia coordinando laboratorios en la Facultad de Salud, lo que le permite correlacionar los riesgos identificados con la eventual ocurrencia de incidentes, además de clara comprensión de la génesis de enfermedades profesionales por la exposición prolongada a determinados factores medio ambientales.

Dos profesores con nivel de doctorado, quienes representan en el Comité Institucional de laboratorios a las facultades de salud e ingeniería, uno de ellos con doctorado en metrología y calibración, el otro con experiencia laboral como asesor externo en seguridad para la industria

privada, y amplios conocimientos en requerimientos normativos en riesgos eléctricos; y ambos partícipes en la elaboración del Plan de Condiciones Esenciales para los laboratorios, del Borrador de Política de Laboratorios la cual actualmente está siendo revisada para aprobación. Los profesores tienen experiencia liderando las actividades tanto de calidad como de seguridad al interior de sus facultades.

El ingeniero a cargo del proceso de planeación de la Facultad de Salud, con capacitaciones en salud ocupacional, en normas adoptadas y adaptadas por Icontec, y el sistema de calidad institucional; con participación en construcción de planes de desarrollo, seguimiento y desarrollo de indicadores, y coordinación del levantamiento de necesidades para inversión.

Un ingeniero industrial con formación posgraduada en calidad, quien tiene a cargo la responsabilidad de atender el manejo de los residuos y gestión ambiental de la Facultad.

Un ingeniero industrial con formación posgraduada en seguridad, quien tiene a cargo el departamento de seguridad industrial en una empresa privada del sector siderúrgico.

La oficina de salud ocupacional excusó no atender la cita por compromisos previamente adquiridos.

5.1.2. Dinámica de la socialización

La reunión de socialización dio inicio con la presentación de los autores del presente trabajo, explicación del propósito de la reunión y de la agenda a seguir: presentación en PowerPoint (Ver Anexo 4) del Plan de Mejoramiento para los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud como parte del trabajo de grado titulado Seguridad Industrial en los Laboratorios de Docencia de la Facultad de Salud en la Universidad del Valle; conversatorio alrededor de la propuesta; aplicación de encuesta de 5 preguntas que interroga sobre cuán

pertinente, viable e importante es el plan de mejoramiento para mitigar los riesgos identificados, recomendaciones para optimizarlo, y una opinión general sobre la evaluación de riesgos realizada en los laboratorios de docencia.

En la presentación se mencionan rápidamente los objetivos del trabajo de investigación, el tipo de investigación, la metodología utilizada, las fuentes de información, los instrumentos utilizados: percepción de la seguridad en los laboratorios por los directivos de la Facultad con base en información obtenida a través de una entrevista semiestructurada individual; encuesta de cinco preguntas para valorar la percepción de seguridad por los estudiantes; el Cuestionario de Seguridad construido en 1978 en Norteamérica por Herdberg y Bussel, y posteriormente validado en Español y de uso difundido en varios países de Iberoamérica; y fotografías.

Se describe el procedimiento por el cual no fueron consideradas las preguntas no pertinentes del cuestionario, y adicionalmente se explica que dada la heterogeneidad de los laboratorios de docencia de la facultad, y con el compromiso de no individualizar los hallazgos, solo fueron considerados para el análisis aquellos riesgos pertinentes para nueve o más de los 14 laboratorios de docencia visitados.

5.1.3. Resultados resumen de las observaciones

Tras la presentación se escucharon comentarios, observaciones y sugerencias por los expertos.

Prácticamente de manera unánime se ponderó positivamente el plan de mejoramiento propuesto y el trabajo de investigación en su conjunto. Como razones para tal concepto se menciona la necesidad de cuidar el bienestar de estudiantes, profesores, y comunidad en general que asiste a los laboratorios; el relieves la importancia de la seguridad y su clara asociación con requerimientos normativos de calidad; el recabar información de manera

estructurada y objetiva que permita enriquecer el análisis al momento de elaborar los planes de acción para los laboratorios; e incluso se sugiere que como resultado de la matriz de riesgo y el correspondiente plan de mejoramiento y el planteamiento de controles generales se podrían orientar las inversiones de una manera eficiente.

También aparece la sugerencia de presentar paso a paso la metodología seguida para recoger información desde los estudiantes, los directivos, los laboratoristas, y especialmente en la manera que fueron identificadas las preguntas del Cuestionario de Seguridad pertinentes para los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud; y el cómo se evaluó el nivel de seguridad presente para los laboratorios que corresponde a 38% como Nivel de Seguridad General.

Se coincide con los autores en que la ponderación de la probabilidad de ocurrencia y de impacto fuese realizada por consenso entre ellos, pues como alternativa se mencionó el utilizar un paquete estadístico que al parecer permite la agrupación de riesgos por características semejantes para que las eventuales intervenciones de control abrieran la posibilidad de “efecto dominó” sobre los riesgos no intervenidos; pero sin que ninguno de los presentes como expertos conociera específicamente el “paquete estadístico” mencionado o quién pudiese colaborar para su aplicación, y otros consideraran que no hacía parte del alcance del proyecto, que los riesgos deben ser manejados individualmente, y la factibilidad de realizar evaluaciones semejantes con la metodología descrita, que si bien incorpora un elemento en alguna medida subjetivo, éste se vuelve aceptable pues permite alcanzar datos comparables con los obtenidos con otras metodologías, de una manera ágil a la cual se puede recurrir para adelantar nuevas evaluaciones de seguimiento o diagnósticas en otros laboratorios de la Universidad.

En referencia específica al Plan de Mejoramiento se considera que es una propuesta completa, acorde con los riesgos de atención inmediata identificados, pero ambicioso por el alto costo de algunas de las actividades planteadas. Pero conscientes del alcance del trabajo, varios de los expertos sugieren una segunda fase a desarrollar por otro grupo de estudiantes que incluya un ejercicio de costeo.

Se resalta la importancia de dar a conocer el trabajo a las autoridades de la Facultad de Salud y aquellas de nivel central de la Universidad del Valle pertinentes, con el propósito de que al presentar el diagnóstico realizado, se los comprometa con su eventual ejecución.

Otros comentarios finales giraron en torno a ajustar la norma citada para los dos riesgos eléctricos, adicionando una más; pero que el resultado no se modifica pues dada la antigüedad de construcción de los edificios se tiene la certeza de que la acometida eléctrica presenta deficiencias.

Se insiste en la complejidad del proceso de compra en la Institución que puede perturbar, sino impedir, la implementación del Plan de Mejoramiento en los plazos propuestos.

Llama la atención y plantea un reto excitante el planteamiento de uno de los expertos en el sentido de que si bien se programan y realizan capacitaciones, las mismas son atendidas por personal técnico y administrativo pero sin lograr atraer al estamento profesoral, que es el directamente responsable de transmitir al estudiantado la actitud hacia el autocuidado y autoprotección y evitar conductas inseguras.

Finalmente, el grupo coincide en que la seguridad y la calidad son temas que trascienden la gobernabilidad de las facultades y se requiere de un compromiso decidido de las directivas institucionales.

Para terminar la actividad de socialización del Plan de Mejoramiento se formulan las siguientes preguntas:

¿Qué concepto le merece la matriz de riesgos de laboratorios de docencia de la Facultad de Salud elaborada?: los expertos coinciden de manera unánime (100%) en considerar la matriz de riesgos como pertinente.

La mayoría (62.5%) consideran que el plan propuesto es viable, y 25% más que responden negativamente se contradicen y afirman que si lo es, pero condicionado a la disponibilidad de recursos que permitan intervención sobre la planta física y aspirar a resolver problemas estructurales; y el experto que lo juzga inviable, lo hace precisamente por la falta de un estudio de costeo, por fuera del alcance del presente trabajo, y considera que varias de las actividades son muy costosas. Los que definitivamente consideran el Plan como viable lo justifican por: “encontrar planes de mejoramiento que son de gran impacto y un costo relativamente bajo y se pueden llevar a cabo”; otro afirma que “aterrija los riesgos reales de los laboratorios y con estrategias de motivación por los docentes y funcionarios de los laboratorios, es posible cumplir con el Plan de mejoramiento planteado”; “porque coincide con el programa para los laboratorios plasmado en el Plan de Acción 2016-2020 de la Universidad del Valle, y con la decisión actual de la Oficina de Salud Ocupacional de implementar el nuevo Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional y migrar sus actividades”.

También hay mayoría (87.5%) en juzgar importante la revisión de la seguridad industrial de los laboratorios académicos; pero llama la atención el experto que respondió negativamente, pues al explicar su respuesta afirma que “es importante tener actualizada la matriz de riesgos”, y que “se debe implementar el Plan de Condiciones Esenciales allí una de las partes es seguridad” lo que coincide más con una respuesta positiva que negativa.

Se insiste en la importancia de contar con un estudio de viabilidad económica y costeo de las actividades de mejoramiento propuestas; una vez costeadas las actividades esta variable podría ayudar a definir si son para realización a corto, mediano o largo plazo, e incluso “cuáles actividades no serían posibles de ejecutar”.

El resultado del trabajo debería articularse con resultados arrojados por otras auditorias como las del PCE, o los riesgos planteados por el Modelo MITIGAR de la Universidad lo que permitiría contar con información consolidada y más valiosa.

Finalmente, coinciden en considerar que la evaluación es pertinente, apropiada, importante, interesante y necesaria, permitiendo un diagnóstico certero de la realidad de los laboratorios y que puede sensibilizar aún más a los directivos de la Facultad con las necesidades de los laboratorios. Identifica los riesgos de los laboratorios y con base en ellos planificar y priorizar los recursos de inversión, los de planta física, etc., de manera que el uso de los recursos sea eficiente, eficaz y efectivo; si adicionalmente se integra con otra información recogida pueden permitir implementar un PHVA.

Conclusiones

La seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud de la Universidad del Valle en el primer semestre del año 2016, con base en la aplicación del Cuestionario de Seguridad presenta un nivel de seguridad del 38%, lo que corrobora la información subjetiva recabada durante la visita conjunta de los decanos de ingeniería, ciencias y salud, llevada a cabo unos meses antes de la realización del presente trabajo.

Tras la búsqueda intensiva de legislación relacionada con la seguridad industrial en los laboratorios se encuentra que la mayoría de normas aparecen en Colombia desde finales de la década de los 70's y comienzos de los 80's, hasta resultar en una gran cantidad de requerimientos dispersos, sin embargo en mayo del año 2015 aparece el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072 que compila todas las leyes anteriores.

Al interior de la Universidad del Valle también se encuentra una variedad de resoluciones, guías, cartillas, manuales en referencia a la seguridad industrial, y calidad, que sin embargo no han logrado una completa difusión, ni ser integradas en un sistema que permita garantizar su referencia e implementación. Sin embargo vale la pena resaltar que el PCE, el Programa 5 Eses, el Programa Mitigar, todos ellos de aparición en el último quinquenio han venido a brindar un marco referencial con el cual no se contaba

El nivel de seguridad en relación a los riesgos químicos (59%) y eléctricos (58%) es mejor en comparación a los otros riesgos; encontrando por otra parte que la mayoría de riesgos requiriendo atención inmediata son especialmente de tipo locativo.

Dentro de los riesgos del Cuadrante I que requieren atención inmediata, y que presentan la mayor probabilidad de ocurrencia y más alto impacto son: la ausencia de rociadores automáticos contra incendios, falta de alarma que indique evacuación inmediata en los

laboratorios, no disponibilidad de duchas, ni botiquín de primeros auxilios, todos los cuales tienen en común, eventualidades potencialmente fatales en caso de presentarse un incidente laboral; así como el alto costo de implementar las actividades de mejora, y la dificultad para responder de manera eficaz y ágil.

El plan de mejoramiento considera además de las acciones específicas anotadas varios controles generales: consolidar y organizar documentación y normatividad, acciones de mantenimiento e inversión en infraestructura, y educación, capacitación y difusión.

El plan de mejoramiento para el cumplimiento de la normatividad en seguridad industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud fue presentado a un grupo de profesionales de la Universidad, con experiencia de trabajo en los laboratorios, encontrándolo de manera unánime como pertinente, y si bien con reservas en cuanto a lo viable del Plan en relación al eventual alto costo, definitivamente es considerado como un valioso aporte para orientar y priorizar la inversión destinada a mejorar las condiciones de seguridad, y por ende, de la calidad en los laboratorios.

Recomendaciones

En la Facultad de Salud debe existir una persona vinculada al funcionamiento de los laboratorios que revise periódicamente, una vez al mes, la aparición de nueva normatividad institucional y de legislación nacional e internacional pertinentes para los laboratorios.

Presentar solicitud a la Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional OPDI de la Universidad del Valle para que revise el Plan de Mejoramiento expuesto en éste trabajo y juzgue con base en su pertinencia, rigurosidad metodológica, coherencia y viabilidad financiera, el acoger total o parcialmente las actividades propuestas.

Elaborar anualmente un Plan de Mejoramiento Continuo, con ajustes semestrales que incluya aspectos de seguridad y de calidad, y promueva el cumplimiento de estándares de acreditación nacional e internacional.

Muy semejante al punto anterior, la elaboración de un Plan de Mantenimiento que incluya mantenimiento de equipos, infraestructura física, eléctrica, mobiliario, etc., con seguimiento continuo y elaboración de informes periódicos, etc., que permita actuar preventiva y detectivamente sobre los riesgos identificados, priorizando aquellos que son de atención inmediata; así como discriminar entre aquellas inversiones que podrían ser asumidas por la Oficina de Mantenimiento y otras que por su dimensión tendrían que ser abordadas con macro proyectos.

Se sugiere la realización de un estudio de costos de las actividades comprendidas en el Plan de Mejoramiento propuesto.

En Colombia la norma aprobada es la NTC OHSAS 18001:2007 en la cual se establecen los requisitos para Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, que permite a las organizaciones controlar sus riesgos y mejorar su desempeño, por lo que la Universidad del

Valle debería iniciar el proceso de certificación en dicha norma, como una etapa dirigida al cumplimiento del Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (Decreto 1072 de 2015).

Referencias

- Alvarado-Cabrero, I.; Valencia-Cedillo R. 2015 *Percepción de las medidas de Seguridad y Salud en trabajadores de laboratorios de Patología*. Rev. Med Inst Mex Seguro Soc 2015,53(7) ,206-213.
- Álvarez, F. 2011. *Salud Ocupacional*. 3era Reimpresión. p.301, Bogotá: Ecoe Ediciones
- Álvarez, F.; Faizal, E. 2012. *Salud Ocupacional*. Guía Práctica. Pág. 17-32, cap.1, Primera ed. Bogotá. Ediciones de la U.
- Álvarez, F; Faizal, E. 2012.*Salud Ocupacional*. Guía Práctica. Pág. 51-66, cap3, Primera ed. Bogotá, Ediciones de la U, 2012.Bogotá. Colombia
- Álvarez, F., Faizal, E. 2012. *Salud Ocupacional. Guía Práctica*.Pág.67. Ediciones de la U, Bogotá, Colombia
- Álvarez, F; Faizal, E.2012. *Riesgos laborales. Cómo prevenirlos en el ambiente de trabajo*. Pág.34. Primera Edición. Ediciones de la U, Bogotá, Colombia
- Arango-Soler, J; Luna-García, J; Correa-Moreno, Y. 2013. *Marco legal de los riesgos profesionales y la salud ocupacional en Colombia, Siglo XX*. Rev. Salud pública. 15 (3): 354-365.
- Araya, A. 2005. Propuesta del diseño de un programa de manejo seguro de materiales peligrosos en el centro de investigación y extensión de materiales (CIEM) del ITCR. Cartago Costa Rica.
- Arias, WL.2012. Revisión Histórica de la Salud Ocupacional y de la Seguridad Industrial. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 13(3):45-52. Cuba
- Arnal, P. 1998. *Léxico y Etimologías*. www.elalmanaque.com/marnal/index1.htm
- Burawoy, M. 1988. The extended case method. Sociological Teory,16,4-33.

- Burke M; Sarpy, S; Smith- Crowe,K; Chan-Serafin, S; Salvador, R; Islam, G. 2006. Relativ Effectiveness of worker safety and health training methods. American Journal of Public Health, 96,2; ABI/INFORM Global pg. 315-324.
- Campo-Cabal, G. 2015. *Presentación: Facultad de Salud. 70 años formando profesionales de la salud*. Santiago de Cali Decanato Facultad de Salud, Universidad del Valle.
- Castillo, L.C. 2009. Respuesta a comunicación DECS-417-2009. Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional, Universidad del Valle.
- Clarke, S., & Robertson, I. T. (2005). A meta-analytic review of the Big Five personality factors and accident involvement in occupational and non-occupational settings. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 78(3), 355-376.
- Committee on Chemical Safety.2013. Identifying and Evaluating Hazards in Research Laboratories. American Chemical Society. U.S.A.
- Corominas, J y colaboración Pascual, J. 1981. *Diccionario critico etimológico castellano e hispánico*, vol. 4. Editorial Gredos. Primera edición, 5a reimpresión [Madrid, 2002].
- Dankhe. 1996. Diferentes diseños. Tipos de investigacion. Colombia. McGraw-Hill.
- (1986). Disponible <http://www.revisastaespacios.com/volumen17> Consulta en línea: 30 Mayo 2016.
- DeJoy, D; Southern, D. 1993.An integrative perspective on work-site health promotion. J Occup Med, 35 (12):1221-1230.
- DeJoy, D.1996. Theoretical Models of Health Behavior and Workplace Self-Protective Behavior. Journal of Safety Research, Vol. 27, N° 2, 61-72.

DeJoy, D; Shaffer,B; Wilson, M; Vandenberg, R.; Butts, M. 2004. Creating safer Workplaces: assessing the determinants and role of safety climate. Journal of Safety Research, 35 , 81-90.

DUPONT. 2015. Técnicas de Gestión en SST. El Papel de Jefes y Supervisores como Pieza Fundamental en la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Cuaderno del Participante.

Estrada Martínez A, Escalona Cruz L, García Fernández D, Serrano Castro D. 2005 *Percepción del riesgo biológico por el personal ocupacionalmente expuesto en una institución de la salud pública de la provincia Granma*. Granma. Cuba: Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov".

Griffin, MA; Neal, A. 2000. Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. Journal of occupational health psychology 5 (3), 347

Goldenhar, L; LaMontage, A; Katz, T; Heaney, C; Landsbergis P. 2001. The Intervention Research Process in Occupational Safety and Health: An Overview From the National Occupational Research Agenda Intervetion Effectiveness Research Team; J Occup Environ Med. 43:616-622.

Haight, J; Yorio, P; Rost, K; Willmer, D. (2014). *Safety Management Systems. Comparing Content & Impact*. Professional Safety, www.asse.org

Hayes, KR. 1998. Ecological risk assessment for ballast water introductions: a suggested approach. ICES Journal of Marine Sciences. 55, 201-212.

Hedberg, DD; Busel, E. 1978 Laboratory Safety Questionnaire. Jour. Chem Educ. 55 (3), 148-150.

Henao, F. *Introducción a la Salud Ocupacional*. Ecoe Ediciones Ltda. Bogotá, 2007.

Página 16 - 17.

Henrich. HW; Peaterson, D & Roos, N. (1980). *Industrial Accident Prevention*, 5° Edition, McGraw Hill, New York.

Hernández, R; Fernández, C; Batista, P. 2006. *Metodología de la investigación* cuarta edición. México – Editorial: McGraw- Hill.

Icontec.1983. NTC-ISO-1867. *Higiene y seguridad. Sistema de señales contra Incendio*, instalación, mantenimiento y usos. Bogotá, Colombia.

Icontec.1987. NTC-ISO-1461. *Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad*. Bogotá, Colombia.

Icontec.1992. NTC-ISO-3398. *Higiene y seguridad. Ropa protectora, protección contra sustancias químicas líquidas. Determinación de la penetración de líquidos en materiales impermeables al aire*. Bogotá, Colombia.

Icontec.1995. NTC-ISO-3701. *Higiene y Seguridad. Guía para la clasificación, registro y estadística de accidentes y enfermedades laborales*. Bogotá, Colombia.

Icontec.2004. NTC-ISO-1700. *Higiene y seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medios de evacuación*. Bogotá, Colombia.

Icontec.2004. NTC-ISO-1478. *Materiales de seguridad y lucha contra incendios. Terminología*. Bogotá, Colombia.

Icontec. 2005. NTC-ISO/IEC COLOMBIANA 17025. *Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración*. Bogotá, Colombia.

Icontec. 2005. NTC-ISO/IEC COLOMBIANA 4144. Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos y corredores. Características generales. Bogotá, Colombia.

Icontec.2007. NTC-ISO-18001. Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos Bogotá, Colombia

Icontec.2009. NTC-ISO-31000 Norma Técnica Colombiana para la Gestión del Riesgo. Bogotá, Colombia.

Icontec.2009. NTC-ISO-2885 Norma Técnica Colombiana. Extintores portátiles contra incendios. Bogotá, Colombia.

Icontec.2010. GTC 45. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.. Bogotá, Colombia.

Icontec.2011. NTC-ISO-1931. Protección contra incendios. Señales de seguridad. Bogotá, Colombia.

Icontec.2012. NTC-ISO-4140. Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos y corredores. Características generales. Bogotá, Colombia.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. 2004. Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. El Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. Guayaquil, Ecuador.

Ishikawa, K. 1997. ¿Qué es control total de calidad? La Modalidad Japonesa. Grupo editorial norma. Colombia.

Lizarazo, C; Fajardo, J.; Berrios, S; Quintana, L. *Breve historia de la salud ocupacional en Colombia*. Arch Prev Riesgos Labor 2011; 14 (1): 38-42

- Lugo, G. 2006. La importancia de los laboratorios. Construcción y tecnología. México.
- Mearns, K; Yule, S. 2009. The role of national culture in determining safety performance: Challenges for the global oil and gas industry. *Safety Science* 47, 777-785
- Martin, A; Spinelli, H. 2011. *Para que el hombre vuelva a cantar mientras trabaja*. El Instituto de Medicina del Trabajo (IMT) y la Salud de los trabajadores. *Salud Colectiva*, Buenos Aires, 7 (2):177-197.
- Ministerio de Administraciones Públicas. 2006. MAGERIT – versión 2. Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información I- Método. Disponible en: http://www.csi.map.es/csi/pdf/magerit_v2/metodo_v11_final.pdf. Madrid.
- Ministerio de Salud. 1993. Resolución 8430 De la investigación en seres humanos. República de Colombia.
- Ministerio de Trabajo y asuntos sociales. 1985. NTP 135: Seguridad en el laboratorio. “Cuestionario en Seguridad”. España.
- NATIONAL RESEACRCH COUNCIL. 2011. Prudent Practices in the Laboratory, Handling and managements of chemicAl hazards. National Academies, USA
- Organización Mundial de la Salud. 2005. Manual de bioseguridad en el laboratorio tercera edición. Ginebra-Suiza.
- Presidencia de la Republica de Colombia. 1977. Decreto 77. Colombia.
- Prieto, P.M. 2013. Prevención de Riesgos en Laboratorios de Secundaria. Trabajo de Grado Máster. Universidad de Cantabria. España.
- Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. Madrid: Espasa, 2014.
- Reason, J. 1997. Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot: Ashgate.

Roclin, G.I.2011. How to hunt a very reliable Organization . Journal of Contingencies and Crisis Management, 19, pp.14-20.

Rodríguez, J 2008. Química. Caracas-Venezuela: Editorial Santillana.

Ruiz, C.; García, A; Declós, J.; Benavides, F.; 2007. *Salud Laboral Conceptos y Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Tercera Edición. Elsevier.

Sanders, Mark S.; McCormick, Ernest J. Human factors in engineering and design (6th ed.).New York, NY, England: Mcgraw-Hill Book Company . (1987).

Stokols, D. 1996. Traslating Social Ecological Theory into Guidelines for Community Health Promotion; American Journal of Health Promotion , 10 (4):282-298.

Universidad del Valle. (2008) *Resolución 847, Sistema de Gestión Integral de Calidad*. Santiago de Cali, Rectoría, Universidad del Valle.

Universidad del Valle. (2008) Resolución 3.040, Por la cual se adopta el Modelo Instrumental para el Tratamiento Integral y la Gestión Apropiaada de los Riesgos en la Universidad del Valle – MITIGAR U.V.- Política para la Gestión de Riesgos y parte integral del Sistema de Gestión Integral de Calidad de la Universidad del Valle. Santiago de Cali, Rectoría, Universidad del Valle

Universidad del Valle. 2014. *Programa de Condiciones Esenciales de Calidad en los Laboratorios*. Santiago de Cali, Santiago de Cali, Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional, Universidad del Valle.

Universidad del Valle. (2014). Resolución 0409, “Por la cual se adopta una nueva versión para el Modelo Instrumental para el Tratamiento Integral y la Gestión Apropiaada de los Riesgos en la Universidad del Valle – MITIGAR U.V.” Santiago de Cali, Rectoría, Universidad del Valle

Universidad del Valle. 2014. *Comité Institucional de Laboratorios*. Santiago de Cali, Rectoría, Resolución 1.801, Universidad del Valle.

Universidad del Valle. 2014. Programa de Condiciones Esenciales de Calidad en los Laboratorios que Realizan Mediciones y Ensayos de Univalle. Universidad del Valle.

Universidad del Valle. 2014. Bioseguridad en el Laboratorio, Cartilla de Referencia pág. 17, GICUV. Univalle.

Universidad del Valle. 2015. *Política Institucional de Laboratorios. Propuesta Institucional, junio 2015*. Santiago de Cali, Universidad del Valle.

Universidad del Valle. 2015. Programa de Condiciones Esenciales de Calidad en los Laboratorios de Docencia de la Universidad del Valle.

Universidad del Valle. 2015. *Informe Comité Calidad – Facultad de Salud, I Semestre 2015*. Santiago de Cali, Facultad de Salud, Universidad del Valle

Universidad del Valle. 2016. Oficina de Planeación y desarrollo institucional- Laboratorios <http://planeacion.univalle.edu.co/laboratorios>

University of Washington. 2015. Quick Start Guide: Completing Your Chemical Hygiene Plan. Environmental Health & Safety. University of Washington.

U.S. Department of Health and Human Services. 2009. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5th Edition. HHS Publication N° (CDC) 21-1112. U.S.A.

World Health Organization. 1946. *Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946*; NY. Signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948.

Yorio,P; Willmer, D; Moore, M. 2015. *Health and safety management systems through a multilevel and strategic management perspective: Theoretical and empirical considerations*. Safety Science 72; 221–228.

Zacharatos,A; Barling,J ;Iverson,R. 2005. High-Performance Work System and Occupational Safety. Journal of Applied Psychology, Vol. 90, N°1, 77-93.

Zanco,M; Dawson, P. 2011. *Occupational Health and Safety. Management in organization: Review*. International Journal of Management Reviews, Vol. 14, 328–344.

Anexos

Anexo 1 NTP 135: Seguridad en el laboratorio. "Cuestionario de Seguridad"

Seguridad del Laboratorio y Almacén de Productos

	SI	NO	N.A.
1. Todos los accidentes, incluso los más insignificantes, se registran y se investigan de forma rutinaria.			
2. Se dispone de una alarma para evacuar cada laboratorio, que se ensaya frecuentemente, siendo el control de la misma fácilmente accesible.			
3. Se dispone de un sistema general de alarma para todo el edificio y de un servicio de emergencia y de seguridad contra intrusos y robos.			
4. No se utilizan neveras de tipo doméstico para almacenar productos químicos, salvo que se hayan hecho modificaciones situando los controles eléctricos en el exterior del mueble, incluyendo los de las luces y del receptáculo de la manguera y utilizando imanes para el cierre de las puertas.			
5. Las neveras no se emplean nunca para guardar alimentos.			
6. El laboratorio tiene, al menos, dos salidas.			
7. Los fregaderos tienen esterillas de caucho o plástico incluso en el desagüe y disponen de agua caliente y jabón.			
8. Los desagües de los fregaderos utilizados en el laboratorio están separados de los destinados a otros usos.			
9. Los vasos de precipitados no se utilizan para beber.			
10. En las fuentes de agua para beber se dispone de vasos desechables.			
11. El personal del laboratorio ha sido instruido en el sentido de que nunca pruebe los productos químicos con vistas a su identificación y de que éstos deben olerse llevando sólo una pequeña cantidad de vapor hacia la nariz con la mano.			
12. El personal está formado en el sentido de que debe pipetear siempre con medios mecánicos y nunca con la boca.			
13. Las botellas no se llenan nunca con productos distintos al indicado en la etiqueta y se etiquetan siempre antes de llenarse.			
14. Se desecha siempre el contenido de recipientes que no están etiquetados.			
15. Se lee la información sobre manipulación y almacenaje de productos nuevos o no habituales antes de proceder a su utilización.			
16. No se retiran nunca productos del laboratorio si no es bajo las instrucciones del supervisor.			
17. El personal tiene instrucciones de no llevar a cabo experimentos no autorizados.			

Manipulación de Materiales en el Almacén de Productos y el Laboratorio

	SI	NO	N.A.
18. Los recipientes grandes de vidrio que contienen productos químicos líquidos que no sean inflamables, agentes oxidantes y ácidos, están dotados de cubiertas protectoras para prevenir proyecciones y salpicaduras en caso de rotura.			
19. Los cilindros de gases están cubiertos con su capuchón, fijados para prevenir rodamientos o vuelcos y situados lejos de fuentes de calor y llamas abiertas.			
20. Se utilizan carretillas inclinables sobre ruedas pivotantes para el manejo de garrafas y otros recipientes grandes.			
21. Se utilizan carretillas manuales para mover las bombonas de gases. En ningún caso se hacen rodar por su base o manejan por las válvulas.			
22. Las bombonas de cloro o sulfuro de hidrógeno son siempre manejadas por más de una persona.			
23. Las bombonas de gases, después de haberse dispuesto para su uso, se sujetan firmemente en su sitio.			
24. Los recipientes grandes de reactivos peligrosos no se guardan en el laboratorio; por ejemplo, las botellas standard de 2,5 l. de ácido concentrado.			
25. Los disolventes inflamables en cantidades superiores a 0,5 l. se guardan en recipientes metálicos de seguridad.			
26. Las estanterías disponen de bordes protectores para evitar el vuelco y caída de las botellas de vidrio de los reactivos.			
27. Los productos químicos que pueden reaccionar entre sí produciendo humos peligrosos, fuego o explosiones se almacenan lejos unos de otros.			
28. Los líquidos volátiles se mantienen alejados de las fuentes de calor, la luz e interruptores eléctricos.			
29. Se dispone de armarios especiales para almacenar productos químicos inflamables y combustibles.			
30. Los líquidos inflamables o combustibles se trasvasan entre recipientes, contenedores y depósitos portátiles utilizando dispositivos adecuados en la parte superior con una válvula de cierre automático aprobada.			
31. La distribución de ácidos, amoníaco, etc. de garrafas o bidones se realiza en una habitación separada con extractor.			
32. Se utiliza señalización normalizada en color y tamaño para indicación de direcciones a seguir, advertencia de riesgos y para dar información.			
33. Se halla fácilmente disponible un archivo de publicaciones sobre seguridad en el laboratorio.			

34. No se permite el trabajo de personas solas en el laboratorio.			
35. El personal está obligado a recogerse el cabello, caso de llevarlo largo.			
36. Se controla periódicamente el sistema de ventilación.			
37. Se dispone de una habitación separada para trabajos con materiales explosivos, y todas las llamas abiertas y contactos eléctricos no antideflagrantes, se han eliminado de dicha habitación.			
38. Las puertas de los hornos de secado se abren automáticamente cuando la presión aumenta ligeramente por el calor.			
39. Los materiales peligrosos utilizados en el laboratorio se guardan en pequeñas cantidades.			
40. Los materiales peligrosos tales como cianuros, arseniatos, carcinógenos, etc., se controlan paso a paso desde el momento en que dejan el almacén de productos hasta su utilización o eliminación.			
41. Todos los carcinógenos sospechosos deben etiquetarse como tales.			
42. No se deja la basura durante la noche en el laboratorio.			
43. El almacén de productos tiene la salida bien iluminada, no presenta caminos sin salida y se halla adecuadamente ventilado.			
44. Todos los aparatos de vidrio son de vidrio borosilicado excepto las botellas de reactivos, los equipos de medida, varillas de agitación y tubuladuras.			
45. Las pinzas diseñadas para usos específicos se mantienen al alcance de la mano.			
46. Está en funcionamiento y bien controlado un programa de mantenimiento del laboratorio y las poyatas y las mesas están libres de productos químicos, trozos de papel, material de vidrio sucio, etc.			
47. El manejo, transporte o trabajo con materiales peligrosos no está permitido al personal no suficientemente entrenado o no autorizado.			
48. Los números de teléfono de emergencias se hallan en un lugar bien visible del laboratorio.			
49. Los reactivos y productos químicos no se guardan en cajones cerrados con llave.			
50. Se utilizan cristales cubreobjetos para prevenir salpicaduras cuando se calientan líquidos en placas calefactoras.			
51. Se utilizan mantas calefactoras para calentar líquidos inflamables.			
52. Las campanas de extracción de humos son suficientemente efectivas para eliminar todos los olores fuertes, incluyendo mercaptanos y piridina (como mínimo debe haber una velocidad de aire de 0,5 m/seg. en la superficie de la campana), y se comprueban a intervalos frecuentes con un velómetro.			

53. Las campanas de extracción de humos tienen ventanas o pantallas de vidrios de seguridad para cuando se utilizan con compuestos potencialmente explosivos.			
54. Todos los recipientes que contienen mercurio se hallan bien cerrados.			
55. Los recipientes grandes que contienen productos químicos se guardan en el suelo o a poca altura.			
56. Los bidones que contienen productos químicos líquidos, están colocados horizontalmente y bien fijados para prevenir su desplazamiento.			
57. Los grifos de los bidones son de cierre automático y tienen, además clavija de cierre.			
¿Toma Ud. las debidas precauciones con los compuestos carcinógenos? Debe limitarse la exposición a los siguientes carcinógenos:			
Amianto	Etilenimina		
4-Nitrofenol	β -Propiolactona		
3,3'-Diclorobencidina	2-Acetilaminofluoreno		
α -Naftilamina	4-Dimetilaminoazobenceno		
β -Naftilamina	4-Nitrosodimetilamina		
Eter bis-clorofenilico	Cloruro de vinilo		
Bencidina	y otros		
4-Amino difenilo			

Material de Primeros Auxilios y Servicios Médicos

	SI	NO	N.A.
58. El material de primeros auxilios se halla fácilmente disponible y ha sido aprobado por un médico consultor.			
59. Es rápidamente accesible una sala de emergencia con personal médico específicamente informado sobre exposición a productos químicos y tratamientos adecuados.			
60. Se dispone rápidamente de mantas para los casos de shock y para protección del herido.			
61. Los supervisores están entrenados en reanimación.			
62. Los armarios de primeros auxilios están etiquetados claramente.			

Protección contra Incendios

	SI	NO	N.A.
63. El edificio del laboratorio tiene instalado un sistema de rociadores automáticos y están disponibles mangueras contra incendios.			
64. Existen extintores adecuados para los diferentes tipos de fuego.			
65. Al menos un extintor grande de apoyo del tipo de polvo químico seco se halla localizado fuera de cada laboratorio.			
66. Los equipos con llama abierta o productores de chispas están alejados de vapores y líquidos inflamables.			
67. Se requiere del personal nuevo que opere varios tipos de extintores.			

Protección Personal

	SI	NO	N.A.
68. Se utilizan máscaras faciales o gafas protectoras cuando existe peligro de salpicaduras de productos químicos o proyección de partículas.			
69. Se utilizan gafas protectoras cuando se trabaja con aparatos de vidrio en operaciones en las que tiene lugar combustión o generación de altas temperaturas o bajas y altas presiones.			
70. Se requiere protección ocular para todo el personal cuando se manejan o almacenan productos químicos.			
71. Se dispone de un sistema lavavojos para casos de contaminación química.			
72. El personal está formado para la localización y utilización de todo el equipo de seguridad.			
73. La ducha de seguridad es fácilmente accesible a todo el personal y se comprueba su funcionamiento de una manera regular.			
74. Las válvulas de la ducha de seguridad están claramente etiquetadas, se abren rápidamente en todas direcciones y permanecen abiertas hasta que se cierran manualmente.			
75. Se utilizan siempre guantes protectores cuando se trasvasan productos químicos peligrosos.			
76. Se utilizan gafas protectoras adecuadas para protección de los rayos infrarrojos y ultravioleta cuando se trabaja con este tipo de radiaciones.			
77. Existe en el almacén de productos una línea de puesta a tierra para la electricidad estática y se conecta a los bidones que dispensan líquidos inflamables.			
78. Se tiene a mano un recipiente con neutralizador de ácidos cuando se manejan éstos.			
79. Los aparatos y tubuladuras de vidrio no sobresalen más allá de los límites de la poyata.			

80. Los aparatos frágiles y voluminosos se hallan fijados a la poyata para prevenir golpes y caídas.			
81. Se utilizan pantallas protectoras frente a montajes de vidrio frágiles, sujetos a shock térmico o que contienen productos químicos inflamables o explosivos.			
82. Las botellas de ácido se enjuagan siempre antes de abrirse.			
83. Todas las botellas de ácido se hallan herméticamente cerradas cuando no se usan.			
84. El personal de laboratorio sabe que siempre se vierte el ácido sobre el agua y nunca el agua en el ácido.			
85. Los vasos Dewar y vasijas grandes de vacío están apantallados, forrados con cinta o contenidos en una envoltura metálica.			
86. Los desecadores de vacío se apantallan con una protección.			
87. Los productos químicos combustibles, líquidos volátiles, gotas de mercurio y ácidos se limpian inmediatamente después de un vertido.			
88. El almacén de productos tiene una ventana o abertura en la puerta que da directamente fuera del edificio.			
89. El almacén de productos tiene un gran ventilador capaz de cambiar el aire de toda la habitación en poco tiempo.			
90. El laboratorio se inspecciona a menudo y a fondo para evaluar las condiciones de inseguridad tomándose rápidamente medidas para corregirlas.			
91. Los supervisores están familiarizados con las normativas existentes aplicables al laboratorio.			
92. El éter y otros productos químicos que forman peróxidos se etiquetan con la fecha de entrada y de apertura de la botella.			
93. Se mantiene disciplina y las reglas de seguridad se hacen cumplir a todo el personal, requiriéndose asimismo a las visitas a cumplirlas.			
94. No se toleran nunca bromas pesadas ni de ninguna clase.			

Seguridad en el Láser

	SI	NO	N.A.
95. Cuando no se están utilizando, los rayos láser se dirigen siempre a fondos no reflectantes y resistentes al fuego.			
96. Los circuitos del láser se han diseñado para evitar pulsaciones accidentales y para minimizar los shocks eléctricos de las fuentes de alimentación, condensadores y otros equipos.			
97. El personal de laboratorio se halla ubicado a una distancia razonable de todas las trayectorias anticipadas de los rayos.			
98. El nivel general de iluminación es alto en las áreas en las cuales están operando los láseres.			
99. El personal está advertido de no mirar nunca en el rayo primario del láser o directamente las reflexiones especulares del rayo o la fuente de bombeo, y no apuntar nunca el rayo láser con el ojo.			
100. El personal está advertido de tener especial precaución con los láseres que operan en la región de infrarrojo.			
101. El personal se halla advertido de que no deje que el rayo láser toque superficies expuestas de la piel.			
102. Las personas que utilizan rayos láser se someten periódicamente a exámenes oftalmológicos.			

Seguridad con Radiaciones

	SI	NO	N.A.
103. Hay monitores para materiales radioactivos y se utilizan instrumentos para detectar la radiación.			
104. Se hallan disponibles protecciones respiratorias frente a materiales radioactivos.			
105. Se hallan previstos, para cuando sean necesarios, cambios completos de ropa.			
106. Las áreas en las cuales se utilizan materiales radioactivos se hallan claramente señaladas y restringidas, y en laboratorios de materiales radioactivos se dispone de áreas apartadas para comer, fumar, maquillarse, etc.			
107. Las superficies y equipos de trabajo son de material no poroso y resistente químicamente.			
108. Se dispone de papel absorbente para vertidos radioactivos en superficies no porosas y el papel es desechado en frecuentes intervalos como residuo contaminado.			
109. Todos los aparatos, recipientes, etc., utilizados en el laboratorio desde su almacenamiento hasta su evacuación se hallan claramente señalados con fecha, isótopo, productos de descomposición y tipo de radiación emitida.			
110. Se utilizan procedimientos de descontaminación en las áreas restringidas.			
111. Se llevan a cabo exámenes médicos del personal de laboratorios radioactivos al menos una vez al año y se mantienen registros completos del personal expuesto a radiación.			
112. Se toman muestras de aire a intervalos frecuentes para comprobar la contaminación radioactiva.			
113. Los materiales radioactivos se utilizan en un sistema cerrado y se hacen comprobaciones de fugas en los puestos de trabajo a intervalos frecuentes.			

Eliminación de Residuos

	SI	NO	N.A.
114. Los materiales volátiles y corrosivos no se vierten al sumidero o desagüe.			
115. Los ácidos se eliminan echándolos a un desagüe para ácidos, utilizando gran cantidad de agua corriente.			
116. Materiales de sodio y potasio se destruyen por adición lenta de los mismos a etanol.			
117. Los conserjes y otro personal de mantenimiento están instruidos en métodos adecuados de eliminación y las áreas de eliminación se hallan localizadas lejos del edificio y están protegidas de intrusos.			
118. Los residuos no se acumulan en el suelo, rincones o bajo poyatas y mesas.			

Seguridad Eléctrica

	SI	NO	N.A.
119. Todas las conexiones eléctricas están revestidas de goma dura y se reemplazan inmediatamente cuando presentan algún signo de pérdida de aislamiento.			
120. El personal tiene instrucciones de comprobar si la instalación está seca antes de conectarla y nunca trabajar con equipos eléctricos con las manos húmedas, cuando están en contacto con agua o cerca de ella o si se ha vertido líquido en ellos.			
121. El equipo eléctrico con el que se opera en áreas expuestas a vapores inflamables lleva protección antideflagrante.			
122. Las bases de los enchufes para campanas de extracción de humos se hallan colocadas fuera de las mismas.			
123. Todas las bases de enchufes eléctricos deben llevar una conexión de toma a tierra que requiera clavija tripolar.			

Anexo 2 Fotografías



Anexo 3 Cuestionario para Estudiantes

Facultad de Salud - Universidad del Valle

Programa Académico: _____Semestre:_____

Género: _____

1. ¿Recibió usted hoy, instrucciones de cómo comportarse al interior del laboratorio?

Sí _____ No _____

2. ¿Conoce que elementos de protección personal debe usar al interior del laboratorio?

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?_____

3. ¿Se le ha instruido sobre los potenciales riesgos que pueden ocurrir en el laboratorio?

Sí _____ No _____ ¿Cuáles?_____

4. ¿Cuál es su percepción de la seguridad del laboratorio?

a. Seguro

b. Inseguro

c. No sabe

5. ¿En caso de pinchadura, cortadura, herida u otra lesión, sabe qué hacer?

Sí _____ No _____ Describa: _____

Anexo 1 Socialización Plan de Mejoramiento





Seguridad Industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud

Gerardo Campo Cabel
Katalina Valencia Betancourt
Santiago de Cali, 31 Mayo de 2016

Facultad de Administración



Objetivo General

Analizar la situación actual en seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, en el año 2016.

Objetivos Específicos

- Identificar la normatividad y teorías que apoyan la seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud.
- Describir las condiciones de seguridad industrial en los laboratorios de docencia en la Facultad de Salud en el año 2016.
- Diseñar un plan de mejoramiento para el cumplimiento de la normatividad en seguridad industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud.
- Socializar el plan de mejoramiento en seguridad propuesto, con un grupo de expertos en salud ocupacional.



- Es un estudio descriptivo, transversal con diseño no experimental.
- Percepción por directivos de Facultad de Salud.
- Laboratorios de docencia (Instrumento NTP 135: Seguridad en el laboratorio. "Cuestionario de Seguridad-Herdberg & Busse, 1978)
- Percepción por estudiantes (encuesta)
- Fotografías










Clasificación Riesgos

Riesgos Físicos	Riesgos Químicos	Riesgos Biológicos	Riesgos Locativos
Ruido-Temperaturas Extremas-Iluminación-Radiación no ionizante-vibraciones que afectan a normales	Gases y vapores-peligos químicos-pólvos orgánicos-humos-neblinas	Virus-bacterias-fungos	Piso resaca-almacenamiento-manchas-orden y limpieza
Riesgos Psicosociales	Riesgos Eléctricos	Riesgos de Tránsito	Riesgos Ergonómicos
Estrés de responsabilidad-trabajo bajo presión-motivación y rotación-problemas familiares-problemas de salud-movimientos repetitivos-tareas de trabajo	Puente a tierra-energías en mal estado-instalaciones inadecuadas	Colisiones-choques-variaciones de velocidad-accidentes	Pancoscos-heridas-sobrecarga de trabajo-afectación de la salud de trabajo
Riesgos Mecánicos	Riesgos Microbiológicos	Otros Riesgos	
Máquinas-equipos-herramientas	Tormentas eléctricas-terremotos	Talento en altura-accidentes y/o lesiones	

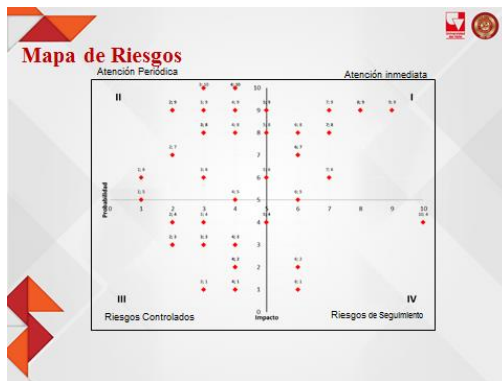
Extrada, Escalante y García, Instituto de Investigaciones (Gremio, Cuba, 1995).



Tabla de Ponderaciones para la Valoración de Riesgos

Probabilidad de Ocurrencia		Grado de Impacto
10	Recurrente	Catastrófico
9	Probable	Grave
8	Probable	Grave
7	Probable	Grave
6	Probable	Grave
5	Probable	Grave
4	Probable	Grave
3	Probable	Grave
2	Probable	Grave
1	Probable	Grave

Icontec 2009. NTC-ISO-11000: 2009 Norma Técnica Colombiana para la Gestión del Riesgo. Bogotá, Colombia.



Riesgos de atención inmediata

2 - Riesgos Químicos 2 - Riesgos Físicos 11 - Riesgos Locativos

Riesgo	Nº	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Locativo	2	Se dispone de una alarma para avisar cada laboratorio, que se encarga inmediatamente, siendo el personal de la misma fácilmente accesible.	5	9	I
Riesgo Locativo	3	Se dispone de un sistema general de alarma para todo edificio y de un servicio de emergencia y de seguridad como bomberos y policía.	6	5	I
Riesgo Locativo	6	El laboratorio tiene, al menos, dos salidas.	6	5	I
Riesgo Locativo	32	Se utilizan señalización con iluminación sobre y tamaño para indicación de direcciones a seguir, salidas de emergencia y puntos de reunión.	7	5	I
Riesgo Locativo	46	Está en funcionamiento y bien controlado un programa de mantenimiento del laboratorio, y las personas y las mesas están libres de productos químicos no en su lugar, material de vidrio sucio, etc.	5	6	I
Riesgo Locativo	48	Los sistemas de extinción de emergencia se hallan en un lugar bien visible de laboratorio.	5	9	I
Riesgo Locativo	49	El manual de primeros auxilios se halla fácilmente disponible y ha sido aprobado por un médico responsable.	5	9	I
Riesgo Locativo	61	Los extinguidores están ordenados en su ubicación.	5	9	I
Riesgo Físico	62	El edificio del laboratorio tiene instalado un sistema de residuos automáticos y están disponibles mangas contra incendios.	9	9	I
Riesgo Físico	64	Existen sistemas adecuados para los diferentes tipos de fugas.	6	7	I
Riesgo Locativo	72	El personal está formado para la identificación y utilización de todo el equipo de seguridad.	5	9	I
Riesgo Locativo	73	La ducha de seguridad es fácilmente accesible desde el personal y se comprueba su funcionamiento de una manera regular.	7	9	I
Riesgo Locativo	90	En el laboratorio se inspecciona a menudo y a fondo para evaluar las condiciones de inseguridad.	7	5	I
Riesgo Eliminación	119	Todas las conexiones eléctricas están en estado de buen funcionamiento y se reemplazan inmediatamente cuando presentan algún signo de pérdida de aislamiento.	6	7	I
Riesgo Eliminación	120	El personal tiene instrucciones de comprobar la instalación eléctrica antes de conectar un equipo y antes de trabajar con equipos eléctricos con las manos húmedas, cuando están en contacto con agua o cerca de ella o si se ha vertido líquido en ella.	7	6	I

Riesgos de atención periódica

4 - Riesgos Químicos 2 - Riesgos Físicos 9 - Riesgos Locativos 1 - Riesgo Mecánico

Riesgo	Nº	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Biológico	7	Los biológicos tienen etiquetas de riesgo o placas indicativas en el diseño y etiquetas de agua caliente y jabón.	3	9	II
Riesgo Locativo	10	En las fuentes de agua y/o en el desagüe de agua de laboratorio.	2	9	II
Riesgo Locativo	13	Se halla fácilmente disponible un sistema de aislamiento sobre seguridad en el laboratorio.	3	6	II
Riesgo Locativo	15	El personal se asegura el cabello, en caso de llevarlo largo.	1	5	II
Riesgo Físico	16	Se revisa periódicamente el sistema de ventilación.	1	6	II
Riesgo Locativo	43	El sistema de productos tiene la salida bien identificada, no presenta conexiones sin sello y se halla adecuadamente ventilado.	2	9	II
Riesgo Locativo	49	Las muestras y productos químicos no se guardan en recipientes con tapas.	4	8	II
Riesgo Químico	50	Las etiquetas que contienen productos químicos líquidos, están rotulados correctamente y bien fijados para permitir su desplazamiento.	3	8	II
Riesgo Químico	59	En el laboratorio se almacenan, solo de emergencia personal médico específicamente informado a los recipientes a productos químicos y materiales volátiles.	4	10	II
Riesgo Locativo	60	Se dispone rápidamente de mapas para los casos de evacuación y evacuación del edificio.	4	10	II
Riesgo Locativo	62	Las salidas de primera auxilio están correctamente iluminadas.	3	10	II
Riesgo Físico	67	El personal nunca usa ropa que ignora varios tipos de químicos.	3	8	II
Riesgo Químico	71	Se dispone de un sistema de limpieza para casos de contaminación química.	4	9	II
Riesgo Locativo	74	Las válvulas de la ducha de seguridad están correctamente etiquetadas, se debe regularmente en todas direcciones y permanecen abiertas hasta que se cierra manualmente.	2	9	II
Riesgo Mecánico	80	Las etiquetas de riesgo y volúmenes se hallan fijados a los recipientes para permitir su desplazamiento.	3	8	II
Riesgo Locativo	91	Los recipientes están bien identificados con las etiquetas de mantenimiento al laboratorio.	4	5	II
Riesgo Químico	94	No se utilizan nunca botellas para el almacenamiento de productos.	2	7	II

Riesgos controlados

8 - Riesgos Químicos 1 - Riesgo Físico 5 - Riesgos Locativos 1 - Riesgo Mecánico 2 - Riesgos Eléctricos

Riesgo	Nº	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Eliminación	4	No se utilizan neveras de tipo doméstico para almacenar productos químicos, salvo que se hayan hecho modificaciones durante las pruebas científicas en el interior del modelo, incluyendo las de las luces y del resque de la nevera y utilizando.	4	3	III
Riesgo Químico	9	Las neveras de refrigeración no se utilizan para helar.	3	1	III
Riesgo Químico	14	Se desecha siempre el contenido de recipientes que no están etiquetados.	4	1	III
Riesgo Químico	18	Se las la información sobre manipulación y almacenamiento de productos nuevos o no habituales antes de comenzar a su utilización.	3	4	III
Riesgo Químico	16	No se utilizan neveras para el almacenamiento de los productos de laboratorio.	4	1	III
Riesgo Locativo	24	No se permite el ingreso de personas ajenas al laboratorio.	2	3	III
Riesgo Locativo	42	No se dejan líquidos dentro de la noche en el laboratorio.	2	3	III
Riesgo Eliminación	43	Las neveras de laboratorio para uso específico se mantienen al día de los datos de la nevera.	2	4	III
Riesgo Químico	47	El material, los gases, los líquidos y los sólidos peligrosos no están permitidos al personal no autorizado.	4	2	III
Riesgo Físico	60	Al menos se mantiene un nivel de seguridad del tipo de peligro de químicos como se halla la realidad de cada laboratorio.	3	4	III
Riesgo Químico	68	Se utilizan manijas fáciles y se debe proporcionar cuando existe peligro de volatilizantes de productos químicos o peróxidos de hidrógeno.	4	2	III
Riesgo Químico	70	Se requiere protección ocular para todo el personal cuando se manipulan o almacenan productos químicos.	3	3	III
Riesgo Químico	72	Se utilizan siempre guantes protectores cuando se manipulan productos químicos y líquidos.	3	3	III
Riesgo Locativo	93	Se mantienen las duchas y las lavas de seguridad en buen estado y están al día personal, especialmente en el mismo a las visitas o estudiantes.	4	3	III
Riesgo Locativo	117	Las neveras y el personal de mantenimiento están entrenados en métodos adecuados de limpieza y las áreas de almacenamiento se hallan limpiando lejos del edificio y están protegidas de incendios.	3	4	III
Riesgo Locativo	118	Las neveras se mantienen en el estado, limpiando a fondo y a las personas y mesas.	2	4	III
Riesgo Eliminación	123	Todas las áreas de control eléctrico deben estar en un estado de mantenimiento que requiere chequeo regular.	4	2	III

Riesgos de seguimiento

1 - Riesgos Químicos 2 - Riesgos Locativos

Riesgo	Nº	Pregunta	Impacto	Probabilidad	Cuadrante
Riesgo Locativo	1	Todos los accidentes incluidos, los más insignificantes, se registran y se investigan de forma rutinaria.	10	4	IV
Riesgo Químico	11	El personal del laboratorio ha sido instruido en el sentido de que nunca prueba los productos químicos con vista a su identificación y después estos deben de ser llevados solo una pequeña cantidad de reportar hacia el laboratorio.	6	2	IV
Riesgo Locativo	17	El personal tiene instrucciones de no llevar a cabo experimentos no autorizados.	6	1	IV



Adaptar el trabajo al hombre
y cada hombre a su trabajo
OIT - OMS

Anexo 2 Encuesta Socialización Plan de Mejoramiento

**SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA DE LA
FACULTAD DE SALUD EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

Campo Cabal Gerardo & Valencia Betancourt Katalina
Aspirantes a Magíster en Administración de Empresas

Propósito de la Reunión:

Socializar el plan de mejoramiento en seguridad propuesto para los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud.

1. ¿Qué concepto le merece la matriz de riesgos de laboratorios de docencia de la Facultad de Salud elaborada?

Pertinente_____ No pertinente_____

2. ¿Qué opinión le merece el Plan de Mejoramiento?

Viable_____ No viable_____

¿Por qué?

3. ¿Considera importante la revisión constante de la seguridad industrial de los laboratorios académicos en la Universidad del Valle?

Sí_____ No_____

¿Por qué?

4. ¿Qué recomendación haría para el Plan de Mejoramiento?

5. ¿Qué opinión le merece la evaluación realizada a los laboratorios académicos de la facultad de salud?

Anexo 6 Consentimiento informado estudiantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIANTES

Título: **Seguridad Industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud**

Investigadores: Gerardo Campo Cabal (3002805101), Katalina Valencia Betancourt (3158540446), Sandra Riascos Erazo-IP (3128337410)

Institución: Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración, Programa Maestría en Administración Sede San Fernando. Calle 4B N° 36-00, Oficina 2060 Edificio 124, Cali

Teléfonos: (572) 5542455. 5185769. magisadm@correounivalle.edu.co

Comité de Ética Humana: (572) 5185677.

Introducción

La Universidad del Valle a través de los aspirantes a grado de **Maestría en Administración** de la Facultad de Ciencias de la Administración, **GERARDO CAMPO CABAL Y KATALINA VALENCIA BETANCOURT**, con el aval del Comité de Ética Humana de la Facultad de Salud de la misma Universidad, está desarrollando una investigación encaminada a analizar la situación actual en seguridad industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud y proponer las acciones de mejora pertinentes.

Con este estudio se busca conocer las condiciones de seguridad industrial en los laboratorios de docencia y con base en esa información desarrollar estrategias que permitan mitigar esos riesgos para la protección de profesores, estudiantes, en general los usuarios.

Para esto se aplicará una encuesta semiestructurada a los estudiantes mayores de 18 años de edad, en la cual no se registra nombre ni datos de contacto, si desea ampliar información en los espacios dispuestos para ello podrá hacerlo, en cualquier momento puede decidir no entregar la encuesta, la cual no tendrá efecto académico ni de ninguna otra índole.

Si usted decide participar, deberá tener presente que su compromiso se limita a responder un cuestionario de 5 preguntas realizar tal actividad, por la acción propia de responder a los cuestionarios, no lo somete a ningún riesgo.

Beneficios

- a) La comunidad de la Facultad de Salud conocerá los riesgos identificados en los 16 laboratorios de docencia.
- b) Esta investigación no tendrá costo ni bonificación alguna para las personas participantes.
- c) Las personas participantes tendrán acceso a los resultados del estudio.

Derechos

- a) En la encuesta se mantendrá su identidad personal en el anonimato.
- b) Usted puede decidir no participar y no habrá ningún tipo de penalidad.
- c) Usted puede comunicarse con el Comité de Ética Humana al teléfono: (572) 5185677.

Habiendo recibido la anterior información y no teniendo dudas sobre la misma declaro que acepto participar voluntariamente en la presente investigación bajo los términos descritos en el presente documento.

Persona a cargo del Laboratorio: _____ Profesor____ Profesional/Técnico____

Acepto____ No Acepto____

Testigos

1. Nombre: _____

cc No. _____

FIRMA. _____

2. Nombre: _____

cc No. _____

FIRMA. _____

Lugar (Nombre de Laboratorio) y Fecha: _____

Seguridad Industrial en los laboratorios de docencia de la Facultad de Salud

N°	Nombre Estudiante	Document o de Identidad	Expedido en:	Yo Acepto (X)	No Acepto (X)	Firma
1						
2						
3						
4						
5						

Investigadores:

Gerardo Campo Cabal 3002805101 gerardo.campo@correounivalle.edu.coKatalina Valencia Betancourt 3158540446 katalina.valencia@correounivalle.edu.coSandra Riascos Erazo (572) 5542455. 5185769. magisadm@correounivalle.edu.co

Anexo 7 Buenas Prácticas de Laboratorio – Cartilla de referencia

Se anexa digitalmente.

