

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN BASADO EN
COMPETENCIAS LABORALES
PARA EL MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Trujillo Valderrama Diego Fernando

Castro Gutiérrez Angela Katherine

Hurtado Góngora Eifer

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

Programa Especialización en Higiene Industrial

Bogotá, D.C.

Noviembre, 2019

Universidad el Bosque

Facultad de Medicina

Programa Especialización en Higiene Industrial

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN BASADO EN
COMPETENCIAS LABORALES
PARA EL MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

**Línea de Investigación: Exposición ocupacional y efectos en salud investigación
para optar el título de Especialistas en Higiene Industrial**

Trujillo Valderrama Diego Fernando

Castro Gutiérrez Angela Katherine

Hurtado Góngora Eifer

Asesor temático y metodológico

Mg. Yadira Cetina Castillo

Aprobación

Director de Investigaciones

.....

Director de la División de Postgrados

.....

Director del programa

.....

Jurado 1

.....

Jurado 2

.....

Nota De Salvedad De Responsabilidad Institucional

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

Agradecimientos

Los autores dan gracias a Dios y a la Ing. Lidy Yadira Cetina Castillo, por todo el conocimiento transmitido, coordinación, colaboración y orientación en todo el proceso de la investigación, como también agradece a la Directora de la Especialización en Higiene Industrial Alexandra Yepes y a sus compañeros por el apoyo durante el proceso: Camilo Humberto Montoya Parra, Giselle Rueda Di Bello, Cesar Yesid Cañón Gómez, Jasón David Espitia Beltrán, Ingrid Milena Díaz Montañez, Nidia Isabel López Rodríguez, Diana Carolina Cárdenas Sandoval, y Francly Lorena Cruz Coconubo.

Tabla de Contenido

1. Introducción	5
2. Descripción del problema.....	6
3. Justificación.....	19
4. Marco Teórico	22
5. Estado del Arte.....	27
6. Objetivos	43
6.1. <i>Objetivo General</i>	<i>43</i>
6.2. <i>Objetivos Específicos</i>	<i>43</i>
7. Metodología	44
8. Aspectos Éticos En El Desarrollo Del Trabajo	46
9. Resultados.....	48
9.1. <i>Identificación de requisitos legales y otros aplicables en formación y entrenamiento para el manejo seguro de sustancias químicas.</i>	<i>48</i>
9.2. <i>Caracterización de la población objeto susceptible de formarse por competencias laborales en el manejo seguro de sustancias químicas</i>	<i>53</i>
9.3. <i>Diseñar la estructura curricular y los planes de estudio de acuerdo con los lineamientos establecidos en el diseño del programa de formación.....</i>	<i>59</i>
9.3.1. <i>Matriz de requisitos técnicos para el desarrollo de un programa de formación por competencias laborales.</i>	<i>59</i>
9.3.2. <i>Programa De Formación Laboral Por Competencias En: Manejo Seguro De Sustancias Químicas.....</i>	<i>61</i>
9.4. <i>Desarrollar las guías de aprendizaje y contenido para el proceso de formación de acuerdo con la estructura curricular y el plan de estudios.....</i>	<i>95</i>
9.4.1. <i>Estrategias Metodológicas Para El Desarrollo De Las Competencias.....</i>	<i>3</i>
9.4.2. <i>Enfoque Pedagógico En La Educación Para El Trabajo Y El Desarrollo Humano 5</i>	
10. Discusión	14
11. Conclusiones	19
12. Recomendaciones	25
13. Futuras Preguntas de Investigación	27
14. Referencias.....	28
15. Anexos	41

Lista de Tablas

Tabla 1. Artículos seleccionados de acuerdo con criterios de búsqueda.	28
---	----

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Malla Curricular del Programa Técnico.....	95
---	----

Resumen

La utilización de sustancias químicas en las organizaciones es muy común, según los procesos de cada organización, por lo tanto, el mal manejo de las sustancias químicas en las empresas puede provocar accidentes de trabajo y enfermedades laborales. El objetivo general de la investigación fue el de diseñar un programa de formación basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas para empleadores y trabajadores que las utilicen en sus lugares de trabajo.

Se hizo un estudio descriptivo mediante la revisión de las competencias laborales en Colombia y las diferentes normatividades que regulan la manipulación de las sustancias químicas. Como resultado del diseño del programa, se realizó una matriz de identificación de requisitos legales aplicables vigentes, un análisis de la información recopilada, un perfil social y demográfico de empleadores y empleados susceptibles de participar en procesos de formación en el manejo seguro de sustancias químicas, una matriz de lineamientos para el desarrollo del programa de formación, mallas curriculares, guías de contenido y aprendizaje. Se establecieron cuatro objetivos: para el desarrollo del primer objetivo se realizó la identificación de los requerimientos técnicos y legales vigentes en Colombia, así mismo, se elaboró un cuadro de variables que componen el perfil socio demográfico de empleadores y empleados y se logra la construcción del diseño de la estructura curricular y el plan de estudio

Palabras clave.

Sustancias químicas, formación, normatividad y competencias laborales.

Abstract

The use of chemicals substances in organizations is very common, depending on the processes of each organization, therefore, the mishandling of chemicals in companies can lead to occupational accidents and occupational diseases. The overall objective of this research was to design a training program based on labor competencies for the safe handling of chemicals for employers and workers who use them in their workplaces.

A descriptive study was done by reviewing labor competencies in Colombia and the different standards that regulate the handling of chemical substances. As a result of the program design, an identification matrix of applicable legal requirements, an analysis of the information collected, a social and demographic profile of employers and employees capable of participating in training processes in the safe handling of chemical substances, a matrix of guidelines for the development of the training program, training curriculums, content and learning guides were compiled. Four objectives were established: for the development of the first objective, the identification of the technical and legal requirements in force in Colombia was carried out, and further, a table of variables that includes the socio-demographic profile of employers and employees, and the construction of the design of the curricular structure and the study plan was developed.

Keywords.

Chemical substances, training, regulations and job skills.

1. Introducción

Hoy en día, en Colombia existe un sin número de empresas que emplean sustancias químicas para los diferentes procesos de su organización, debiéndose esto a la industrialización que ha ido creciendo en los últimos años y que por tal razón ha ido generando nuevos riesgos tanto en el trabajo, la salud pública, como en el medio ambiente.

De acuerdo con lo anterior se identifica la necesidad de implementar un programa educativo de comunicación del riesgo basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas a fin de prevenir la aparición de enfermedades laborales y la ocurrencia de accidentes causados por la exposición a productos químicos en los lugares de trabajo.

Con el programa de formación el estudiante estará en la capacidad de establecer estrategias seguras en los procesos de compra, almacenamiento, transporte, y uso de las sustancias químicas, así mismo contará con las pautas para la actuación en caso de emergencia, todo esto en concordancia con lo establecido por la legislación colombiana vigente.

2. Descripción del problema

La utilización de sustancias químicas en las organizaciones empresariales es inherente a muchos procesos productivos o de apoyo a la producción, aunque su uso inadecuado y desmedido no solamente puede generar accidentes de trabajo, sino que pone en riesgo la salud de quienes las manipulan desde su manufactura hasta uso final, siendo esta situación un tema crucial de atención de quienes gestionan la seguridad y la salud en el trabajo.

A lo largo de la historia mundial, se han presentado diferentes eventos que involucran el uso equivocado o la manipulación errónea de sustancias químicas en el trabajo, en varias oportunidades por factores como el desconocimiento técnico, negligencia, manuales de procedimientos incompletos, falta de mantenimiento, desorganización, entre otras, han ocasionado consecuencias catastróficas como las ocurridas por ejemplo en:

- ✓ La explosión de la planta de BASF en Oppau - Alemania, el 21 de septiembre de 1921, la cual dejó un saldo de 500 personas muertas, y más de 2.000 heridos. Destruyó el 80% de los edificios de Oppau, y formó un cráter de 125 metros de largo y 19 metros de profundidad.
- ✓ El desastre de Texas - Estados Unidos, ocurrido el 16 de abril de 1947, debido a la explosión del buque francés SS Grandcamp cargado con 2.300 toneladas de Nitrato de amonio, aproximadamente 1.000 edificios en tierra quedaron destruidos, incluyendo la planta química de Monsanto adyacente al puerto. Se estima que la explosión causó 576 muertes, aunque el número final no se pudo determinar.

- ✓ El desastre de Flixborough - Inglaterra, ocurrido el 1 de junio de 1974, ocasionado por la explosión de la planta de la compañía inglesa Nypro, causó la muerte de 28 trabajadores e hirió a 86.
- ✓ El desastre de Seveso - Italia, ocurrido el 10 de julio de 1976, por la explosión de la planta industrial perteneciente a la firma ICMESA, aunque no produjo consecuencias catastróficas identificables inmediatamente, generó el desplazamiento de toda la comunidad aledaña y posteriormente se observaron efectos adversos en la salud de la población como lo fue el cloracné en 193 casos.
- ✓ El desastre de Bhopal - India, el 3 de diciembre de 1984, considerado el peor desastre industrial de la historia de la humanidad, ocasionado por la liberación de alrededor de 30 toneladas de Isocianato de metilo a la atmósfera, de la planta de la empresa Unión Carbide, provocó un número de muertes inmediatamente luego de la fuga de 2.259 personas, y rápidamente creció a 8.000 víctimas en las primeras dos semanas. Se estima que otras 8.000 personas murieron luego, por enfermedades derivadas de la exposición al gas. Los servicios de emergencia y hospitales quedaron completamente saturados. Alrededor de 400.000 residentes huyeron de la zona.
- ✓ Explotaron 300 toneladas de Nitrato de amonio en la planta de fertilizantes AZF en Toulouse - Francia, el 21 de septiembre de 2001, dejando 29 muertos y más de 2.500 heridos. La explosión destruyó la fábrica por completo.
- ✓ En la refinería de British Petroleum (BP), en Texas City - Estados Unidos, el 23 de marzo de 2005, una explosión producto de un escape de hidrocarburos dejó como saldo 15 muertos y 200 heridos.

- ✓ Una serie de explosiones en la planta de anilinas de Jilin, en el noreste de China, el 13 de noviembre de 2005, dejó como saldo 5 muertos y más de 70 heridos. También como resultado del accidente, un derrame de Benceno y Nitrobenceno al río Songhua provocó que millones de personas se quedaran sin acceso a agua potable durante 10 días, teniendo que evacuar sus viviendas. (1)

Estos hechos, han generado reacciones gubernamentales y de organizaciones especializadas en Seguridad y Salud en el Trabajo, quienes mediante la formulación de normas y guías técnicas buscan la promoción y prevención de accidentes y/o enfermedades laborales, entre otras, a través de la sensibilización de los empleadores en la ***importancia de capacitar y entrenar a los trabajadores que manipulan sustancias químicas.***

En la reunión 128 de la OMS realizada en Ginebra, el 17 de enero de 2011, titulada “Debemos emprender algunas reformas de gran alcance”, se resalta la preocupación frente a diferentes factores que atentan contra la salud de la población incluyendo el uso de los productos químicos. (2)

El manual práctico “Control de riesgos de accidentes mayores, contribución de la OIT al Programa Internacional PNUMA/OIT/OMS de Seguridad en las Sustancias Químicas (IPCS)”, señala que el “rápido aumento del empleo de sustancias químicas peligrosas en la industria y el comercio ha producido un considerable incremento del número de personas, tanto trabajadores como ciudadanos en general, cuya vida podría estar en peligro en cualquier momento debido a un accidente ocasionado por esas sustancias.”;

igualmente, describe “la preocupación pública por las múltiples lesiones y muertes que causan accidentes espectaculares como una gran explosión invariablemente dan origen a peticiones de una mayor prevención y regulación en los planos nacional e internacional”. Aborda de la misma manera, la necesidad de establecer el problema de la seguridad del almacenamiento y uso de sustancias químicas desde el mismo lugar de origen e incluso fuera del lugar donde se almacenen o usen estas sustancias debido a que pueden afectar significativamente la comunidad pública debiéndose aplicar medidas de seguridad efectivas acordes al riesgo. (3)

Definitivamente, en todos los sectores productivos de la economía se vive esta problemática. El uso de sustancias químicas en las labores y la exposición de los trabajadores a éstas, son situaciones que incrementan la posibilidad de accidentarse o enfermarse como consecuencia de la actividad que se desempeña. Incluso nuestros campesinos viven a diario expuestos a sustancias químicas, como se refiere en el documento “Mejores Trabajos para el Desarrollo Comunitario” del Programa de formación en seguridad, salud y condiciones de trabajo en la pequeña producción agrícola” de la OIT, el cual se establece como uno de los riesgos prioritarios a intervenir en materia de seguridad y salud en el sector agrícola, el uso de sustancias químicas y la exposición a los productos químicos peligrosos. (4)

Aunque desde hace varias décadas existen normas y convenios internacionales encaminados a intervenir el uso de sustancias químicas en el trabajo, incluso en actividades no relacionadas con el trabajo, como lo son el Convenio número 170 y la Recomendación número 177, sobre la seguridad en la utilización de los productos

químicos en el trabajo, aún se siguen observando grandes accidentes como consecuencia del uso equivocado de productos químicos y es incierta la afectación de la salud de la población trabajadora por el desconocimiento de los efectos de las sustancias químicas en las personas que se exponen a éstos factores de riesgo y que se incrementa debido al uso desmesurado de productos químicos en el hogar. El Convenio 170 y la Recomendación 177 fueron ratificados por Colombia a través de la Ley 55 de 1993, norma que se encuentra vigente. (5,6)

La problemática relacionada con el uso de sustancias químicas en el trabajo y los efectos que éstas ocasionan no solamente al trabajador que las manipula sino a su familia y a todas las personas de su entorno que indirectamente se exponen a estos productos mediante “contaminación cruzada” generan una incertidumbre frente a las afectaciones reales en la población. Comúnmente, se observa el uso de sustancias químicas en todos los sectores de la economía; sin embargo, el desconocimiento de las MSDS (Material Safety Data Sheet), de las fichas técnicas de los productos químicos y/o de su interpretación generan diferentes tipos de accidentes y enfermedades laborales, a pesar de la gran cantidad de normas internacionales del trabajo que abordan el tema. (7)

No obstante, a la seriedad de estos problemas relacionados con la salud y seguridad, sumado a que muchos empleadores y empleados saben poco o nada sobre los mismos, la OSHA (Occupational Safety & Health Administration de los Estados Unidos) ha establecido una norma denominada "**Información sobre Riesgos**". Su propósito principal es el de asegurar que los empleadores y empleados conozcan sobre los riesgos laborales y cómo protegerse contra éstos; acción que busca reducir la incidencia de las

enfermedades y lesiones causadas por los productos químicos. Esta norma establece requisitos uniformes para asegurar que los riesgos presentados por todo producto químico importado, producido o usado en los lugares de trabajo en los EE. UU. sean evaluados y que esta información sobre dichos riesgos sea transmitida a los empleadores afectados y a los trabajadores expuestos. Los fabricantes e importadores de productos químicos deben comunicar la información sobre riesgos adquiridos a través de las evaluaciones a empleadores que utilizan tales productos por medio de etiquetas en los envases y de hojas de datos sobre la seguridad de los materiales (MSDS). Además, todos los empleadores que utilicen productos químicos deben tener un programa de información sobre los riesgos, con el propósito de transmitir esta información a sus empleados mediante etiquetas en los envases, las MSDS, y el entrenamiento. Este programa asegura que todos los empleadores reciban la información que necesitan para informar y entrenar a sus empleados de manera adecuada. También proporciona información necesaria sobre los riesgos a los empleados de modo que puedan participar de las medidas de protección en sus lugares de trabajo y que las apoyen. Esta buena práctica ha sido aplicada por varias organizaciones empresariales en países diferentes a los E.E.U.U., con el fin de minimizar los efectos que conlleva el uso de productos químicos en sus procesos. (8)

Es así como podemos observar que países como los E.E.U.U. han liderado estrategias encaminadas a capacitar y entrenar tanto a empleadores como empleados en el uso adecuado de sustancias químicas propendiendo por mejorar la integridad y la salud de la población trabajadora y de su entorno, viendo en esta estrategia un aspecto fundamental de prevención.

En los Estados Unidos de Norte América, OSHA estableció el estándar (Code Federal Regulation - Código de Reglamentaciones Federales) CFR OSHA 1910 subparte Z en la cual se consolidan normas de seguridad y salud en el trabajo para sustancias tóxicas y peligrosas, normas que son de obligatorio cumplimiento y en las cuales se obliga al empleador a contar con un programa de entrenamiento sobre sustancias tóxicas y peligrosas para los trabajadores. (9)

El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), de los Estados Unidos, estableció la Guía de Bolsillo de NIOSH (*NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards* (NPG) en Inglés) sobre riesgos químicos, la cual está diseñada como una fuente de información general sobre higiene industrial para trabajadores, empleadores y profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo, siendo esta una referencia bibliográfica de consulta fundamental debido a que brinda datos importantes como los límites de exposición recomendada (REL, en inglés) y límites de exposición permisible (PEL, en inglés) bajo las normas sobre contaminantes del aire para la industria general de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) (29 CFR 1910.1000). NIOSH ha direccionado sus esfuerzos a la publicación de documentos que permitan a los empleadores y empleados acceder a información relacionada sobre los efectos de diferentes productos químicos y su uso adecuado. (10)

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo – INSHT del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social del Gobierno de España, implementó las Fichas Internacionales de Seguridad Química con el objetivo de poner a disposición de toda la población información correspondiente a diferentes productos químicos que permitan

prevenir accidentes y enfermedades asociadas a estos factores de riesgo. Siendo estas fichas documentos de consulta fundamentales para procesos de formación y entrenamiento de empleadores y trabajadores. (11)

La Agencia de Protección Ambiental - EPA de los Estados Unidos, estableció la Lista de Sustancias Químicas más Seguras. Las sustancias químicas que aparecen en la lista son alternativas más seguras y están agrupadas por clase de uso funcional; lo cual puede contribuir, a que las Organizaciones Empresariales opten por sustituir de sus procesos, productos químicos que generen más afectación a la salud y seguridad de sus trabajadores por otros más seguros incluido en esta lista. (12)

De la misma manera, se puede referenciar la normativa legal para la prevención del riesgo por exposición a agentes químicos en el Reino Unido la cual se denomina COSHH (Control of Substances Hazardous to Health), y exige que los empleadores controlen las sustancias que son peligrosas para la salud e incluye los nanomateriales. Todas estas normas buscan proteger a los trabajadores de los efectos ocasionados por la manipulación de sustancias químicas, proponiendo lineamientos normativos para la prevención de accidentes y enfermedades laborales. (13)

Colombia no es la excepción a eventos relacionados con accidentes o enfermedades laborales. En razón a ellos, desde hace varias década ha realizado grandes esfuerzos para prevenir las consecuencias del uso equivocado de sustancias químicas en el trabajo, como por ejemplo, aprueba y ratifica el Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre Seguridad en la utilización de Productos Químicos en el Trabajo, en la cual entre

otros aspectos fundamentales se establece el derecho de los trabajadores a conocer todos los aspectos relacionados con los productos químicos que utilizan en sus labores y a desistir del uso de sustancias que pongan en riesgo su seguridad y salud, sin que ello conlleve a represalias. (6)

Analizando cifras estadísticas de FASECOLDA (Federación de Aseguradores Colombianos) hasta el año 2011, podemos observar que la mayor accidentalidad se concentra en actividades como la agricultura, ganadería, explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, construcción, reparación de vehículos automotores, transporte, almacenamiento, actividades empresariales aproximadamente en un 82.7%, y aunque no se especifica la causa exacta de la accidentalidad podemos inferir que parte de éstos se deben al uso inadecuado de productos químicos pues sus procesos constituyen su utilización. De la misma manera, cifras del 72.1% de enfermedad laboral en estas mismas actividades en el 2011 presentan posibles efectos del uso de sustancias químicas en el trabajo. (14)

El Ministerio de Ambiente de Colombia a través de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, considera que el desarrollo creciente de la actividad industrial y comercial del país ha incrementado de forma significativa la producción, el almacenamiento y la utilización de sustancias químicas, algunas de ellas con características peligrosas. Esto, a su vez, ha contribuido al aumento en el número de accidentes e incidentes de magnitud considerable, en los que están involucradas tales sustancias, causando afectaciones severas a la salud de las personas, el ambiente y la infraestructura. Como parte de los compromisos que ha adquirido el país en el proceso de

adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en conjunto con varios Ministerios, han emprendido, desde el primer semestre de 2015, la formulación del Programa Nacional de Accidentes Químicos, mediante el cual se pretende establecer un marco de política, así como una estructura normativa e institucional, enfocadas a la prevención, la atención y la mitigación de eventos accidentales, causados por sustancias químicas, en instalaciones catalogadas como peligrosas. El Programa ha sido formulado con base en las orientaciones del documento Marco Flexible para la Prevención y Preparación en caso de Accidentes con Productos Químicos, PNUMA, 2010 y de las disposiciones de la norma ISO 31000. (15-17)

En Colombia la Ley 320 de 1996, por medio de la cual se aprueba el “Convenio 174 sobre la Prevención de Accidentes Industriales Mayores” y la “Recomendación 181 sobre la Prevención de Accidentes Industriales Mayores”, de la Organización Internacional del Trabajo, define el marco normativo para la prevención de accidentes mayores que involucren sustancias químicas peligrosas y la limitación de las consecuencias de dichos accidentes. La Ley 1523 de 2012 adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, previendo un marco especial para el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo de desastres. El Decreto 308 de 2016, por el cual se adoptó el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, consagra en el Objetivo Estratégico 1: “Mejorar el conocimiento del riesgo en el territorio nacional”, el programa 1.3: “Conocimiento del riesgo de desastres por fenómeno de origen tecnológico”, entre otros proyectos tendientes al conocimiento del riesgo y la identificación de las instalaciones peligrosas por razón de riesgos químicos. El

Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, en su artículo 2.2.4.6.15., establece que el empleador o contratante debe aplicar una metodología sistemática para identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo; así mismo, en su artículo 2.2.4.6.25., establece que el empleador o contratante debe implementar un plan en materia de prevención, preparación y respuesta ante emergencias para todos los centros y turnos de trabajo. El Decreto 1496 de 2018, por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos - SGA de la Organización de las Naciones Unidas, sexta edición revisada (2015), con aplicación en el territorio nacional, para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos y establecer las disposiciones para tal fin. (18-22)

En la Primera Encuesta los factores de riesgo físico se presentan en proporciones que van del 3% (presiones atmosféricas anormales) al 33% (temperatura no confortable), mientras que los químicos las proporciones variaron entre el 15% (humo de cigarrillo) y el 38% (polvos o humos), en tanto que en la Segunda Encuesta los factores de riesgo físico se presentan en proporciones que van del 4.1% (presiones atmosféricas anormales) al 14.9% (temperatura no confortable), mientras que los químicos las proporciones variaron entre el 8.1% (humo de cigarrillo) y el 18.9% (polvos o humos), seguidos riesgo eléctrico, poco recurso humano para el volumen de trabajo, temperaturas no confortables, ruido y vibración, entre los de mayor frecuencia.

Comparadas las respuestas de las dos encuestas, llama la atención la disminución casi en un 50% de exposición a riesgos físicos y químicos, no obstante que admiten muchos empleadores (más del 30%) que no realizan gestión alguna en salud ocupacional.

En la segunda encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo, se puede observar en el numeral 4.4., respecto al perfil de agentes y riesgos del centro de trabajo, que los empleadores consideran como uno de los riesgos más frecuentes el riesgo químico, si se tiene en cuenta que las variables consideradas como: manejo o contacto de la piel con sustancias químicas peligrosas, inhalación de gases o vapores, polvos o humos, tienen relación con exposición a sustancias químicas. Llama la atención que la variable de mayor porcentaje hace referencia a “las responsabilidades no están claramente definidas”, lo que infiere la necesidad de capacitar a los empleadores y empleados en el trabajo. En cuanto a las causas generadoras de ausentismo, se muestra que la enfermedad o accidente común son los más frecuentes (81.8%), valdría la pena profundizar frente a la causa puntual de éstos pues pueden tener relación con afectaciones secundarias al uso de sustancias químicas. El 44.1% de las empresas reportó que no se tenía o no sabían que existe la responsabilidad de contar con un programa de salud ocupacional (39.7% y 4.4% respectivamente). Respecto a la distribución de empresas que refirieron haber realizado actividades de prevención verificables podemos identificar respecto a actividades como sustitución de productos o materiales peligrosos y control de la exposición a contaminantes químicos, físicos o biológicos. (23)

A través de las múltiples normas y/o lineamientos internacionales y nacionales para evitar la accidentalidad y las enfermedades consecuencia de la manipulación de productos

químicos, se puede notar, en su mayoría, que los esfuerzos están encaminados hacia la formación y entrenamiento en prevención como uno de los controles a la exposición a las sustancias químicas en el trabajo, que involucren tanto a los empleadores como a los trabajadores.

Información establecida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), indican que en el trimestre abril – junio de 2015, en el total nacional el 9,7% de la población de 15 años y más asistió a cursos de formación para el trabajo. En el mismo período del año pasado (2018) esta proporción se ubicó en 9,6%. (24)

Con base en los datos registrados en el Sistema de Información de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET, por parte de las Secretarías de Educación de las Entidades Territoriales Certificadas en Educación y las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano se registran de manera resumida actualmente 3756 Instituciones de Educación para el trabajo y el Desarrollo Humano (IETDH) en el país, de las cuales, tan sólo 551 tienen Certificado de Calidad para IEDTH. (25,26)

3. Justificación

En Colombia desde el año 1979 con la Ley 09, se han establecido normas tendientes a la protección de la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo, buscando prevenir todo daño proveniente en la producción, manejo y almacenamiento de sustancias químicas mediante la adopción de medidas como, entre otras, el etiquetado para la clasificación y comunicación de los peligros. (28)

Catorce años después, se estableció la Ley 55 de 1993 la cual aprobó el Convenio 170 y la Recomendación 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo, en esta ley, se obliga a las autoridades competentes a establecer sistemas y criterios específicos apropiados para clasificar los productos químicos en función del tipo y grado de riesgos físicos y a la salud que representan los productos. (6)

Cuando se habla del uso de sustancias químicas, se incluye el proceso de transporte de estas, por lo cual el Ministerio de Transporte en aras de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 "Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado", reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera con el Decreto 1609 de 2002 en el cual se establecen los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional. (29)

A su vez mediante la Resolución 1223 de 2014, se establecen los requisitos del curso básico obligatorio de capacitación para los conductores de vehículos públicos y privados de carga que transportan mercancías peligrosas, reglamentación que se encuentra definida en el artículo 59 del Decreto 1609 de 2002. (29, 30)

En el año 2018 con el Decreto 1496 se adoptó el Sistema Globalmente Armonizado con el cual los criterios para clasificación de los productos químicos, las indicaciones de peligro, los símbolos y las palabras de advertencia se han normalizado y ahora constituyen un sistema integrado de comunicación de peligros, donde se generan las pautas y lineamientos para el etiquetado de los productos químicos, así como para la creación o complemento de las fichas de datos de seguridad haciendo que se genere un nuevo proceso en las organizaciones. (22)

A esto se une la importancia de nombrar los principales grupos industriales que de acuerdo a los niveles de producción bruta en el sector industrial en Colombia para el año 2017 de acuerdo a las estadísticas del DANE son: fabricación de productos de la refinación del petróleo 18,4%; fabricación de otros productos químicos 7,2%, elaboración de bebidas 5,6% y elaboración de otros productos alimenticios 5,2%, entre otros, esto para un total de 82.142 establecimientos industriales, con una ocupación total de 717.651 personas, lo cual evidencia que más del 36% de las industrias emplean dentro de sus materias primas productos químicos. (27)

De acuerdo a la normativa anteriormente descrita las empresas tanto el sector público como el privado deben adoptar el Sistema Globalmente Armonizado en sus

organizaciones y establecer los mecanismos para la formación y el entrenamiento de sus trabajadores los cuales deben contar con un nivel de competencia y de conocimientos necesarios para el desarrollo de sus actividades laborales de forma segura; para esto deben recibir formación específica en los riesgos de la exposición a los productos químicos que emplean en su lugar de trabajo, el uso adecuado de las etiquetas y las fichas de datos de seguridad con el fin de comprenderlas fácilmente a fin de determinar la peligrosidad, las medidas de prevención, procedimientos de emergencia y de primeros auxilios, así como el desarrollo de métodos idóneos de almacenamiento, transporte y eliminación de desechos.

4. Marco Teórico

De acuerdo con María Sánchez, el concepto **diseño** es polisémico, está inmerso en definiciones parciales de acuerdo con lo que se relaciona. De esta forma, teóricos e investigadores han propuesto sus puntos de vista los cuales enfatizan el diseño como el acto de crear algo material, concreto, bidimensional o tridimensional, hasta la estructuración de un espacio, imagen, u objeto intangible y virtual. (31)

El **diseño curricular** es el proceso mediante el cual se estructuran programas de formación profesional, con el fin de dar respuesta adecuada a las necesidades de formación de las diferentes poblaciones a través de la transformación de un referente productivo en una orientación pedagógica. A raíz que el mercado laboral ha ido evolucionando a través de los años, las instituciones han diseñado diferentes programas de formación por competencias laborales, preparando a la población trabajadora y así desarrollar una serie de habilidades, atributos, conocimientos que puedan poseer y aplicarlos en el ámbito laboral. (32)

De acuerdo con el Ministerio de Educación un **programa de formación** en Colombia tiene la finalidad de preparar a las personas en áreas específicas de los sectores productivos y desarrollar competencias laborales específicas relacionadas con las áreas de desempeño referidas en la clasificación nacional de ocupaciones, que permitan ejercer una actividad productiva en forma individual o colectiva como emprendedor independiente o dependiente. Hoy en día los programas de formación para la población trabajadora en Colombia buscan incrementar el potencial productivo de las personas que

ejercen actividades de la economía, mediante el fortalecimiento de competencias generales y específicas que les permita ser más competitivos, logrando así mejorar el nivel de ingreso y el bienestar de sus familias. (33)

El concepto de **Competencias Laborales** fue utilizado por primera vez en los años 70 gracias a las investigaciones realizadas por David McClelland, las cuales se enfocaban en identificar las variables que permiten explicar el desempeño en el trabajo. Así mismo, McClelland identificó los distintos niveles de rendimiento de los trabajadores por medio de una serie de entrevistas y observaciones enfocándose en las características y comportamientos de las personas, las competencias laborales son una capacidad laboral, medible, necesaria para realizar un trabajo eficazmente, es decir, para producir los resultados deseados por la organización. Está conformada por conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos que los trabajadores deben demostrar para que la organización alcance sus metas y objetivos. (34)

Las competencias laborales aportan los conocimientos, que derivan de la aplicación de una técnica específica, habilidades que se adquieren mediante capacitación y experiencia y las cualidades que están relacionados con rasgos o características personales, siendo más difíciles de obtener y modificar a corto plazo. (34)

El estado colombiano consciente de su responsabilidad con la educación y la formación laboral le asignó al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) la responsabilidad de liderar la constitución del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo que articule toda la oferta del país pública y privada de la educación no formal

(hoy educación para el trabajo y el desarrollo humano) con el fin de contribuir al mejoramiento del nivel de cualificación del talento humano, con ello se busca lograr una formación más integrada al trabajo productivo que garantice mediante la formación, la evaluación y la certificación las competencias laborales de las personas. (35)

De acuerdo con la OIT, se define producto químico como los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos, tales como los obtenidos a través de los procesos de producción. Los Productos químicos peligrosos se clasifican en función del tipo y el grado de los riesgos físicos y los riesgos que entrañan para la salud. Las propiedades peligrosas de las mezclas formadas por dos o más productos químicos podrán determinarse evaluando los riesgos que entrañan los productos químicos que las componen. (36)

Las sustancias químicas se usan con frecuencia en el trabajo, pueden producir efectos adversos en la salud de los trabajadores que hacen manipulación de estas, no obstante, para identificar los riesgos derivados que implican el uso de las sustancias químicas se tiene que conocer las propiedades químicas, de ahí se deriva el peligro que se corre en su manipulación. (37)

La manipulación y utilización de sustancias químicas trae consigo el riesgo químico cuando se realiza bajo condiciones no seguras. Sustancias químicas de distinta naturaleza o peligrosidad son capaces de afectar desfavorablemente la salud de las personas causando efectos adversos, muchas veces graves e incluso irreversible. Las afecciones

pueden manifestarse de forma aguda o crónica y con afecciones locales o sistemática en la piel, vías respiratorias y demás aparatos y sistemas del organismo. (38)

La correcta manipulación de las sustancias químicas evita la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en los colaboradores, así como las posibles pérdidas materiales, daño a la calidad del producto. Adicionalmente, pueden desencadenarse accidentes o incendios cuando se usan sustancias químicas sin observar las medidas de seguridad en presencia de otras sustancias incompatibles, con las que pueden reaccionar o en presencia de fuentes de calor o ignición. (38)

Para el uso seguro de las sustancias químicas durante la manipulación de estas, se han establecido códigos e índices internacionales, normas de señalización y rotulado, para ayudar al colaborador a utilizar de alguna manera estas sustancias, y así poder reconocer su peligro según la sustancia química y su estado físico, y a tomar las medidas necesarias de prevención y protección. (39)

También es importante para cuando se utilice sustancias químicas tener presente el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) que sirve para identificar los peligros intrínsecos de las sustancias y mezclas y comunicar información sobre ellos, por consiguiente, para el sector de transporte, la aplicación del SGA debería ser similar a la aplicación de los requisitos exigibles actualmente en dicho sector. (40)

Cuando se utilizan adecuadamente las sustancias químicas, en el ámbito laboral se puede contribuir al mejoramiento de la seguridad y salud en el trabajo de los

colaboradores. Pero otras sustancias químicas son muy peligrosas y pueden incidir negativamente en la salud y en el medio ambiente cuando no se administran de forma adecuada. (38)

Los trabajadores de todos los sectores económicos del país antes de manejar un producto químico deben utilizar toda la de información disponible para saber con claridad a qué tipo de sustancia pueden estar expuestos. Es importante resaltar que todo frasco, tambor y tanque que pueda contener cualquier tipo de sustancia química, se encuentre debidamente etiquetado y rotulado con la identidad del producto químico que contiene y debe incluir también las advertencias sobre sus riesgos, sus incompatibilidades de almacenamiento cerca a otras sustancias químicas peligrosas y las medidas de primeros auxilios en caso de ocurrir algún accidente. (38)

5. Estado del Arte

En el presente estudio se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos de revistas indexadas: Web of Science y Science Direct, sobre estudios previos en Comunicación de riesgos y formación a los trabajadores con las siguientes palabras clave:

- **Comunicación de riesgos:** Esta definición no se pudo encontrar en los tesauros LILACS, BIREME y MESH.
- **Trabajadores:** Esta definición no se pudo encontrar en los tesauros LILACS, BIREME y MESH.
- **Formación** Adquisición de conocimiento como resultado de la instrucción en un curso formal de estudio (Tesauro MESH). (41)

Se utilizaron como criterios de inclusión:

1. Artículos publicados en los últimos 5 años.
2. Artículos que abordan intervenciones/metodologías en formación para adultos.

Adicionalmente se realizó una búsqueda a través de diferentes Instituciones en Seguridad y Salud en el Trabajo a nivel internacional como: Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH), Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), y a nivel Nacional como en el Ministerio de Trabajo y

repositorios institucionales de universidades colombianas como: Universidad Javeriana y la Universidad Pedagógica.

A partir de la estrategia de búsqueda realizada en las distintas bases de datos descritas anteriormente se obtuvo una colección de 15 artículos, los cuales se describirán en la siguiente tabla:

Tabla 1. Artículos seleccionados de acuerdo con criterios de búsqueda.

Año de publicación	Journal	Título Artículo	Autores	Descripción del Artículo (Abstract)
2019	Science Direct	Sheng Xua, Mengge Zhangc, Lei Hou	Formulating a learner model for evaluating construction workers' learning ability during safety training	Para comprender el fundamento de la capacitación personalizada, éste estudio formuló un modelo de aprendizaje que puede capturar y evaluar las habilidades de los trabajadores a nivel individual. Metodológicamente, se realizó una encuesta a 170 trabajadores de la construcción, y se evidenció que eran heterogéneos en cuanto a la motivación para el entrenamiento en seguridad, el conocimiento establecido y las emociones durante el proceso de adquisición de conocimiento; y fueron vulnerables al efecto del modelo y al efecto de conveniencia durante el proceso de aplicación del conocimiento. Los resultados también mostraron que los

				trabajadores generalmente percibían la capacitación en seguridad como un requisito obligatorio, en lugar de una motivación inherente; los cambios emocionales fueron el factor más influyente en el proceso de adquisición de conocimiento; aproximadamente el 40% de los trabajadores eran fuertemente vulnerables al efecto de modelo y al efecto de conveniencia; y el 18% de los trabajadores necesitan mejorar su capacidad de adquisición de conocimiento y aplicación de conocimiento. (42)
2019	Science Direct	Elizabeth Bluf	How smes respond to legal requirements to provide information, training, instruction and supervision to workers about work health and safety matters	En muchos países, las leyes de salud y seguridad laboral (WHS) requieren que los empleadores proporcionen información, capacitación, instrucción y supervisión (ITIS) a sus trabajadores sobre los asuntos de salud y seguridad laboral. El objetivo de este estudio fue investigar cómo las pequeñas y medianas empresas (PYMES) proporcionan SIIT en el contexto de las leyes modelo de WHS de Australia. El estudio se realizó en 46 PYMES, en tres industrias (construcción, manufactura, atención médica y asistencia social). (43)

2019	Science Direct	Martha L. Sámano-Ríos, b, c, Sharea Ijazb, d, e, Jani Ruotsalainenb, F. Curtis Breslinf, Karl Gummessong, Jos Verbeek	Occupational safety and health interventions to protect young workers from hazardous work – A scoping review	El objetivo del estudio fue identificar las intervenciones preventivas de seguridad y salud en el trabajo que tienen como objetivo proteger a los trabajadores jóvenes de los peligros en el trabajo mientras se considera su madurez física y mental en el curso. Se incluyeron 39 estudios. Tres estudios evaluaron intervenciones ambientales, 29 evaluaron el comportamiento, uno evaluó la clínica y seis combinaron más de un tipo de intervención. Las características de desarrollo de los trabajadores jóvenes que podrían contribuir al riesgo se abordaron en 13 estudios. (44)
2019	Science Direct	Wayne F. Cascio	Training trends: Macro, micro, and policy issues	El alcance de la empresa donde se realizó la investigación de capacitación es amplio, ya que el campo es dinámico y los problemas fueron muchos, a los cuales se enfrentaron los investigadores. Después de identificar tres “mega tendencias” (globalización, tecnología y cambios demográficos), este documento revisa las tendencias de capacitación a nivel macro, micro nivel y problemas de políticas emergentes y vincula cada una de ellas con las mega tendencias. (45)

2018	Science Direct	A. Romero Barriusoa, B.M. Villena Escribanoa M. Segarra Cañamareb , M.N. González Garcíaa , A. Rodríguez Sáiz	Analysis and diagnosis of risk-prevention training actions in the Spanish construction sector	El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la formación en prevención de riesgos laborales en pequeñas y medianas empresas (PYME) en el sector de la construcción en España. Para ello, se completa un estudio en profundidad sobre el cumplimiento de la obligación empresarial de informar y capacitar a los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, de conformidad con las regulaciones establecidas en la Directiva 89/391 / CEE, y transpuesta a la legislación española en Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos en el Lugar de Trabajo. (46)
2018	Science Direct	Lucia Vigoroso, Federica Caffaro , Eugenio Cavallo	Occupational safety and visual communication: User- centred design of safety training material for migrant farmworkers in Italy	La comunicación visual permite la transmisión de ideas e información más fácilmente que la comunicación escrita. Por lo tanto, la comunicación visual se utiliza en diferentes sectores (educación, salud, maquinaria, mercadotecnia, política, estudios ambientales, musicología, ciencia) para superar las barreras del idioma y transmitir información útil de manera efectiva. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar material de capacitación visual sobre seguridad basado en las necesidades de los trabajadores agrícolas migrantes para

				aumentar la satisfacción de los aprendices migrantes en el proceso de capacitación. Se realizaron grupos focales con capacitadores y trabajadores agrícolas migrantes para identificar problemas críticos en el material de capacitación de seguridad existente y para discutir y evaluar diferentes prototipos del material visual desarrollado por los autores. (47)
2018	Science Direct	Matilde A. Rodriguez, Claudia Vale, Manuela V. Silva	Effects of an occupational safety programme: A comparative study between different training methods involving secondary and vocational school students	Las estrategias para incorporar la capacitación adecuada en seguridad ocupacional en las escuelas secundarias son importantes, ya que los trabajadores jóvenes tienen más probabilidades de sufrir lesiones en el trabajo. Sin embargo, para una intervención educativa exitosa, se debe diseñar e implementar un Programa de Seguridad Ocupacional (OSP) efectivo con métodos de capacitación apropiados. Este estudio pretendió analizar y comparar los efectos de un OSP en estudiantes de diversos entornos escolares, cuando se aplican diferentes métodos de capacitación. (48)

2018	Science Direct	Hasan Basri Başaga, Bayram Ali Temela, Muzaffer Atasoy, İbrahim Yıldırım	A study on the effectiveness of occupational health and safety trainings of construction workers in Turkey	En este estudio, se han investigado los perfiles de los empleados que trabajan en el sector de la construcción y quienes deben recibir educación en salud y seguridad ocupacional (OHS) y se han presentado las perspectivas de los empleados sobre OHS para que las capacitaciones de OHS se brinden de manera efectiva. De acuerdo con este propósito, se llevó a cabo una encuesta cara a cara con los empleados del sector de la construcción en Turquía. Se investigó si las características de edad, nivel educativo, conocimiento, etc. de los empleados que trabajan en los sitios de construcción, definidas como ocupaciones muy peligrosas, varían. En consecuencia, se estudió el nivel de conocimiento de los empleados acerca de la SSO y cómo proporcionar capacitación en SSO a los empleados. (49)
2018	Science Direct	Kari Anne Holtea, Gro Follo	Making occupational health and safety training relevant for farmers: Evaluation of an introductory course in occupational health and safety in Norway	La agricultura es una industria con alta frecuencia de lesiones. En Noruega, existe un curso para la prevención de lesiones y está disponible para los agricultores. Este estudio pretende evaluar este curso con estudio de caso exploratorio mediante entrevistas cualitativas. Los agricultores absorbieron fácilmente la parte práctica del curso y obtuvieron soluciones e

ideas para la prevención de riesgos. (50)

2018	Science Direct	Jiangshi Zhanga, Jing Fua, Hongyu Haoa , Na Chenc , Wen Yue Zhanga , Young-Chan Kim	Development of safety science in Chinese higher education	La ciencia de la seguridad es una actividad distinta, multidisciplinaria en la comunidad académica con abundante connotación científica. La ciencia de la seguridad en China, especialmente en la educación superior, se ha desarrollado rápidamente en los últimos 20 años y su proceso de desarrollo se ve afectado por algunos factores que incluyen las leyes y políticas nacionales, el desarrollo económico y el sistema administrativo. En este documento, en primer lugar, se revisa el proceso de desarrollo y los eventos significativos de la ciencia de la seguridad en el extranjero y en el país. En segundo lugar, se analiza la condición educativa sobre la disciplina de seguridad en las instituciones de educación superior. (51)
-------------	----------------	---	---	---

2018	Science Direct	B. Poller , S. Hall b , C. Bailey , S. Gregory, R. Clark , P. Roberts , A. Tunbridge , V. Poran, B. Crook, C. Evans	‘VIOLET’: a fluorescence-based simulation exercise for training healthcare workers in the use of personal protective equipment	Los trabajadores de la salud que atienden a pacientes con enfermedades infecciosas de alto impacto (HCID, por sus siglas en inglés) requieren protección contra la exposición a patógenos, por ejemplo, usando equipo de protección personal (EPP). La protección se obtiene a través de la seguridad inherente de los componentes de los EPP, pero también su uso seguro y correcto, respaldado por la capacitación adecuada y la familiaridad del usuario. El objetivo del estudio es desarrollar una evaluación basada en la evidencia y una herramienta de capacitación para evaluar los conjuntos de EPP y los protocolos de eliminación, en la evaluación de pacientes con sospecha de HCID. (52)
2017	Science Direct	Raphael Moura, Michael Beer, Edoardo Patelli, John Lewis	Learning from major accidents: Graphical representation and analysis of multi-attribute events to enhance risk communication	El propósito de este trabajo es convertir los datos de accidentalidad en una alternativa gráfica conveniente, con el fin de superar las barreras para comunicar el riesgo y permitir a las partes interesadas comprender y aprender de los accidentes mayores. (53)

2016	Science Direct	Mario Antonio Martinez	Secondary socialization of andragogical content knowledge: What are the forces at work in an oil and gas safety training conference	Este estudio examina los problemas sociológicos más amplios que rodean la estandarización e institucionalización de la capacitación en seguridad en los Estados Unidos. Los datos consisten en archivos de audio MP3 de sesiones de desarrollo profesional grabados en una importante conferencia internacional sobre la seguridad del petróleo y el gas. El análisis de contenido cualitativo se realiza mediante técnicas deductivas e inductivas. Los hallazgos incluyen que los estándares se construyen por consenso subjetivo y que evitan los conocimientos de base empírica y filosófica que apoyan la educación de adultos en la capacitación de seguridad. El estudio también analiza la necesidad de una educación de seguridad para adultos basada empíricamente en industrias de alto riesgo respectivas a las culturas de seguridad individuales. Se recomiendan una serie de reformas. (54)
-------------	----------------	------------------------	---	--

2016	Science Direct	Roberto SANROMÁN ARANDA Luisa Gabriela MORALES VEGA	The education competencies in the field of law	Las competencias profesionales principales en la formación de los licenciados en derecho son la interpretación, la sistematización, la integración, la argumentación y la aplicación, así como saber reflexionar, identificar, elegir, dominar e integrar los problemas sociales que se les presentarán en el ejercicio de la profesión. La educación por competencias debe ser impartida en la mayoría de los centros universitarios para que el alumno sea más creativo en el estudio de sus conocimientos y tenga éxito en la aplicación de los mismos. Además, se revisan las competencias que provee el sistema educativo mexicano, frente a las que proveen los sistemas de Chile, Perú y Colombia en el marco de la Alianza del Pacífico. (55)
2015	Science Direct	Abdulqadir M. Suleiman 1, Kristin V.H. Svendsen	Effectuality of Cleaning Workers’ Training and Cleaning Enterprises’ Chemical Health Hazard Risk Profiling	La formación adecuada de los trabajadores y el establecimiento de prioridades empresariales son elementos esenciales. Las empresas de limpieza tienen muchos desafíos y los paradigmas existentes influyen en los niveles de riesgo de estas empresas. (56)

En los estudios mencionados el método de investigación más común fue el método descriptivo cualitativo, que buscaba evaluar las características de una población o situación en particular y los métodos de enseñanza fueron:

- Audiovisuales
- Estudios de casos
- Simulaciones

Al revisar la información contenida en las fuentes institucionales se encontró que la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA) en el periodo 2018-2019 lanzó una campaña con el título “Trabajos saludables: Alerta sobre sustancias químicas en Europa”. En la campaña se trabajó con los objetivos: Aumentar la sensibilización sobre la importancia de prevenir los riesgos que presentan las sustancias peligrosas, redoblar la sensibilización sobre los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos en el trabajo, dirigirse a grupos de trabajadores con necesidades concretas y altos niveles de riesgos y aumentar el conocimiento sobre el marco legislativo, identificando la problemática sobre el uso de las sustancias químicas en los lugares del trabajo. La EU-OSHA indica que el 38 % de las empresas europeas confirman la presencia de sustancias químicas o biológicas potencialmente peligrosas en sus lugares de trabajo. (57)

Adicionalmente, la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA) en el año 2018, diseñó e implementó en Alemania un programa de formación para educar a los jóvenes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo con productos

químicos. En éste colaboraron una institución educativa y una empresa fabricante de productos químicos, para enseñar a los alumnos la producción segura de plásticos y el manejo seguro de productos químicos en el laboratorio. Con esta iniciativa se logró: concientizar a todos los estudiantes y mostrar en sitio la importancia del manejo seguro de sustancias químicas. (58)

El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH) diseñó una guía de bolsillo para el manejo de sustancias químicas con el fin de ofrecer de una manera práctica la información técnica acerca de las normas propuestas a trabajadores, empleadores y profesionales en salud ocupacional y complementar los conocimientos generales de higiene industrial en esta guía se dictan una serie de criterios de Elementos de Protección Personal (EPP) que se deben tener en cuenta cuando se está expuesto a una determinada sustancia química. (59)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) diseñó una guía para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Uno de los principales objetivos de la guía es proporcionar herramientas para la identificación de las situaciones de riesgo por exposición o presencia de agentes químicos peligrosos con la finalidad de facilitar las acciones preventivas a tomar y proponer procedimientos específicos de evaluación del riesgo. (60)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) en el 2018 se llevó a cabo un seminario sobre fichas de datos de seguridad (FDS) y su importancia en

el control del riesgo químico. En este seminario se abordó la incorporación de los denominados escenarios de exposición que incluyen las medidas de gestión de riesgo para los distintos usos de una determinada sustancia. El taller tenía el objetivo de informar de aquellos aspectos que las actuales fichas de datos de seguridad aportan a la mejora de la evaluación de la exposición a agentes químicos. (61)

En cuanto a referencias nacionales se evidencia que el Ministerio de Trabajo de Colombia lanzó una Guía para identificar peligros físicos y químicos en los sitios de trabajo con el fin de identificar y evaluar peligros físicos y químicos en los lugares de trabajo motivados por diferentes circunstancias y que pueden llegar a tener afectación en las personas. La herramienta busca mantener y proteger la salud de los trabajadores colombianos por medio de un plan de trabajo anual en seguridad y salud en los sitios laborales que permita resolver situaciones en este sentido. Esta guía señala que se deben desarrollar las medidas para la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y poder así establecer los controles que prevengan enfermedades laborales y deterioro progresivo de la salud de los trabajadores. (62)

En un estudio realizado por Carlos Ignacio Jiménez Montoya en el año 2010 llamado Formación por Competencias una Estrategia Integral de Educación o un Paradigma de la Globalización, se abordaron diferentes conceptos y tipos de formación por competencias y los factores que pueden intervenir en el aprendizaje de las personas. En la formación por competencias se pueden recoger aspectos genéricos de conocimientos, habilidades, destrezas y capacidades que debe tener cualquier titulado antes de incorporarse al mercado laboral. En el estudio se pudo concluir que una persona es competente cuando

es capaz de desempeñar una función productiva de manera eficiente y de alcanzar buenos resultados. Así mismo, está en posibilidad de mostrar conocimientos y habilidades que le permiten desempeñar eficazmente su trabajo. (63)

En un estudio realizado por la Universidad Javeriana llamado formación por competencias: racionalidades e implicaciones en el mundo del trabajo en el 2014, se mencionó que la educación basada en las competencias surge asociada a procesos de reestructuración productiva que caracterizaron la economía a partir de los años setenta, dada la crisis del modelo de acumulación basado en la producción y consumo en masa, apoyado en los principios del taylorismo y del fordismo. En las décadas recientes, al Estado le resulta imposible cumplir con las tareas de resolver las crisis económicas periódicas del capitalismo tardío, lo cual hace que el Estado se aparte de su misión económica y patrocine los mecanismos de mercado, al mismo tiempo que trata de manejar la crisis de motivación poblacional. (64)

Después de realizar la revisión bibliográfica, se puede concluir que existen suficientes referencias que avalan el estudio de formación por competencias laborales en el manejo seguro de sustancias químicas, los estudios en mención se enfocaron en trabajadores operativos y obreros en el caso de la construcción, ya que buscaban que los colaboradores tuvieran herramientas necesarias para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales derivadas del riesgo químico, cabe resaltar que los principales temas centrales en los estudios fueron: capacitación en salud y seguridad ocupacional, eficacia de la capacitación a los trabajadores, ejercicio de simulación basado en fluorescencia para capacitar a trabajadores del sector floricultor e intervenciones de seguridad y salud en el

trabajo para proteger a los trabajadores; con estos temas se pretendía que los colaboradores tuvieran la capacidad de identificar, evaluar y controlar los riesgos de las sustancias químicas a las que se encontraban expuestos en sus lugares de trabajo.

6. Objetivos

6.1. Objetivo General

Diseñar un programa de formación basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas para empleadores y trabajadores que las utilicen en sus lugares de trabajo.

6.2. Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos técnicos y legales vigentes en Colombia para la formación por competencias laborales.
2. Caracterizar la población objeto susceptible de formarse por competencias laborales en el uso seguro de sustancias químicas.
3. Diseñar la estructura curricular y el plan de estudio de acuerdo con los lineamientos establecidos en el diseño del programa de formación.
4. Desarrollar las guías de contenido y de aprendizaje para el proceso de formación de acuerdo con la estructura curricular y el plan de estudios.

7. Metodología

A continuación, se describe cada una de las actividades a desarrollar a fin de cumplir los objetivos propuestos definiendo los entregables y fuentes de información.

Objetivo Específico	Actividades	Entregables	Fuentes de información
Identificar los requerimientos técnicos y legales vigentes en Colombia para la formación por competencias laborales.	Realizar una consulta de normatividad aplicable vigente en dos temáticas: formación por competencias laborales y uso seguro de sustancias químicas. Consolidar la información recopilada en una matriz. Analizar la información recolectada.	Matriz de identificación de requisitos legales aplicables vigentes. Análisis de la información recopilada.	Ministerio del Trabajo Ministerio de Educación Nacional Ministerio del Interior Ministerio de Relaciones Exteriores Secretaría del Medio Ambiente Senado de la República de Colombia Alcaldía de Bogotá Diario Oficial Observatorio Laboral Sena
Caracterizar la población objeto susceptible de formarse por competencias laborales en el manejo seguro de sustancias químicas.	Definir los criterios necesarios para identificar en la población objeto desde el punto de vista de la educación de adultos. Realizar una consulta de	Cuadro de variables que componen el perfil socio demográfico de empleadores y empleados. Perfil social y demográfico de empleadores y	Ministerio de Trabajo FASECOLDA SENA Fondo de Riesgos laborales

Objetivo Específico	Actividades	Entregables	Fuentes de información
	estudios e información sectorial/institucional para identificar las variables del perfil sociodemográfico.	empleados susceptibles de participar en procesos de formación en el manejo seguro de sustancias químicas.	
Diseñar la estructura curricular y el plan de estudio de acuerdo con los lineamientos establecidos en el diseño del programa de formación.	Construir una matriz de requisitos técnicos para el desarrollo de un programa de formación por competencias laborales. Definir una metodología de enseñanza - aprendizaje para el desarrollo de competencias relacionadas con el manejo seguro de sustancias químicas. Diseñar una estructura curricular Diseñar plan de estudios	Matriz de lineamientos para el desarrollo del programa de formación Plan de estudio Estructura curricular Malla Curricular Matriz Estructura Académica	SENA Ministerio de Educación Ministerio de Trabajo Matriz de requisitos legales Perfil social y demográfico de la población susceptible
Desarrollar las guías de contenido y de aprendizaje para el proceso de formación de acuerdo con la estructura curricular y el plan de estudios.	Construir las guías de aprendizaje y contenido de cada una de las asignaturas. Construir las guías de contenido.	Guías de aprendizaje y contenido	Estructura curricular Planes de estudio

8. Aspectos Éticos En El Desarrollo Del Trabajo

El Código Internacional de Ética para los Profesionales de la Salud Ocupacional enuncia que el principal objetivo del ejercicio de la salud en el trabajo es preservar y promover la salud de los trabajadores, promover un medio ambiente de trabajo sano y seguro, proteger la capacidad laboral de los trabajadores y su acceso al empleo. (65)

El desarrollo de este proyecto de grado busca la protección de la vida y la salud de los trabajadores mediante el diseño e implementación de un programa de formación específico para el manejo seguro de sustancias químicas en los lugares de trabajo.

Para el logro de este objetivo es importante generar conciencia preventiva y sensibilización en todos los niveles de la organización. De acuerdo con lo anterior se hace necesario diferenciar el término concienciación, del término sensibilización. La concienciación como la interiorización de las razones que guían nuestros comportamientos y la sensibilización como el despertar de sentimientos empáticos hacia un asunto. (66)

Un elemento esencial para la concienciación puede basarse a través del proceso de formación en base a los siguientes ejes de razonamiento: Valores legales que se basan en el cumplimiento de la normativa legal, valores económicos enfocados desde el costo de la no prevención, Valores éticos en el desarrollo del trabajo más allá de los reglamentos, valores organizacionales con la normalización de los sistemas de gestión facilitando los

procedimientos de actuación, y por último los valores sociales concebidos como la prevención dentro del marco de la responsabilidad social. (66)

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, donde se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, este trabajo no requiere consentimiento informado al no realizar investigación en humanos, por lo tanto, no requiere trámite ante el Comité de Ética en Investigación. (67)

9. Resultados

9.1. *Identificación de requisitos legales y otros aplicables en formación y entrenamiento para el manejo seguro de sustancias químicas.*

Para la elaboración de la matriz de requisitos legales (Anexo A) se tuvo en cuenta como primera base los siguientes criterios: temática, jerarquía de la norma, número, año de expedición, título, autor, artículos aplicables y el requerimiento específico de la norma con el fin de conocer las necesidades aplicables al programa de formación.

En el proceso de recolección de la información de la matriz se realizó una revisión en las bases de datos de los siguientes sitios web:

- Alcaldía de Bogotá (68)
- Senado de la república (69)
- Diario Oficial (70)
- Ministerio del Transporte (71)
- Ministerio del Trabajo (72)
- Ministerio de Educación Nacional (73)
- Ministerio del Interior (74)
- Ministerio de Relaciones Exteriores (75)
- Presidencia de la República (76)
- Secretaría del Medio Ambiente (77)
- Observatorio Laboral Sena (78)

La búsqueda se basó en la identificación de las obligaciones legales, guías, normas técnicas colombianas y normas internacionales para el manejo seguro de las sustancias

químicas específicamente en la información y formación a los trabajadores y los requerimientos técnicos para la creación de un instituto de formación para el trabajo y desarrollo humano.

En la revisión de la normatividad se identificó que a través del tiempo se han buscado diferentes mecanismos para la protección de la salud de los trabajadores colombianos en el uso de sustancias químicas y se ha tomado la decisión de adoptar algunas normas internacionales o convenios de la Organización Internacional del Trabajo - OIT.

Se identificaron las siguientes temáticas de formación para el uso seguro de sustancias químicas: almacenamiento, manipulación, transporte, residuos peligrosos, formación en el uso de plaguicidas, emergencias y comunicación del riesgo a través del sistema globalmente armonizado.

La formación e información en el uso de las sustancias químicas está establecido como un derecho de los trabajadores en dónde el empleador debe brindar información sobre la identificación de los productos químicos utilizados en el trabajo, las propiedades peligrosas de tales productos, las medidas de precaución que deben tomarse y la información contenida en las etiquetas, fichas de seguridad y los símbolos. (6, 28, 80).

Se adoptan como elementos de comunicación para el transportador, el consumidor, el trabajador y el personal de atención de urgencias, las etiquetas, las fichas de datos de seguridad y los pictogramas definidos en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), cuyo objetivo consiste en instaurar criterios armonizados para clasificar las sustancias y mezclas químicas con respecto a sus peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente.

Se exceptúan de la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos los productos farmacéuticos, los aditivos alimentarios, los cosméticos, los residuos de plaguicidas en los alimentos y los residuos peligrosos. Los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) se encuentran definidos en un documento denominado Libro Púrpura. (81)

La norma ha definido en relación con el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) responsabilidades a los siguientes actores:

Las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) serán responsables de realizar programas, campañas y acciones de educación y prevención a sus empresas.

El Ministerio del Trabajo será responsable de realizar campañas de divulgación y socialización sobre la aplicación del SGA dirigidas a los empleadores.

El fabricante y/o importador deberá elaborar la Ficha de Datos de Seguridad de acuerdo con lo definido en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos – SGA.

El comercializador deberá suministrar a los empleadores o trabajadores las Fichas de Datos de Seguridad y serán responsables por la calidad de la información de dicha Ficha.

En cuanto a la aplicación de plaguicidas se ha establecido lo siguiente: los asistentes técnicos de las empresas aplicadoras de plaguicidas en edificaciones, vehículos, productos almacenados y área pública deberán de forma previa al ingreso y anualmente ser capacitados y entrenados en la aplicación de plaguicidas, en dónde deberán tomar y aprobar un curso teórico práctico certificado con una intensidad mínima de (60) horas

acumulables al año, con un contenido acorde con el tipo de actividad a desarrollar, tomando como guía los siguientes temas:

- a) Información general sobre plaguicidas a utilizar (concentraciones, formulaciones, precauciones, etc.) y aspectos generales sobre toxicología y contaminación ambiental;
- b) Diferentes formas de intoxicación;
- c) Instrucciones para el manejo adecuado y seguro de los equipos de la respectiva actividad y su mantenimiento;
- d) Medidas necesarias para evitar la contaminación de productos de consumo humano o animal;
- e) Instrucciones sobre disposición de desechos;
- f) Signos precoces de intoxicación y medidas de primeros auxilios;
- g) Información sobre los procedimientos a seguir, personas a quienes se debe acudir en caso de emergencia;
- h) Información sobre legislación de plaguicidas;
- i) Control de plagas;
- j) Otros temas que, a juicio del Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano Agropecuario, Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente o los Consejos Asesores, se considere conveniente incluir. (81)

Son obligaciones de las empresas que transportan mercancías peligrosas el diseñar y ejecutar un programa de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal; Garantizar que el

conductor del vehículo que transporta mercancías peligrosas posea el certificado del curso básico obligatorio de capacitación para conductores, curso reglamentado por el Ministerio de Transporte el cual debe contemplar las siguientes temáticas e intensidad horaria: Principios y valores del factor humano aplicados en el transporte de mercancías peligrosas (5 horas), Conocimientos generales asociados al transporte de mercancías peligrosas (20 horas), Formación específica en mercancías peligrosas (20 horas), Instrucción en seguridad (15 horas). Transportar las sustancias peligrosas de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”, segunda actualización, Anexo número 1. (82)

Los generadores de residuos están en la obligación capacitar al personal encargado de la gestión interna en todo lo referente al manejo adecuado de estos desechos y en las medidas básicas de precaución y atención de emergencias. (83)

Para situaciones de emergencia el personal debe estar entrenado y capacitado en prevención y extinción de incendios, el peligro que presenta el uso del tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en una atmósfera cerrada, y Plan de Contingencia Nacional y simulacros. (84, 85)

Las Normas Sectoriales de Competencia Laboral con relación al uso seguro de sustancias químicas han definido tres lineamientos a tener en cuenta para el diseño de un programa de formación para el trabajo y desarrollo humano entre los cuales se encuentran temáticas como manipulación de productos químicos de acuerdo con su naturaleza, almacenamiento de material químico según normativa y especificaciones técnicas y transporte de mercancías peligrosas de acuerdo con la normatividad vigente.

Respecto al desarrollo de un instituto de educación para el trabajo y el desarrollo humano se establece que el mismo debe contar con una licencia de funcionamiento o reconocimiento de carácter oficial y obtener el registro de los programas. De forma adicional contar con una certificación de calidad de formación para el trabajo.

La educación para el trabajo y el desarrollo humano está dirigida a la actualización de conocimientos, según el nivel de educación alcanzado, a la capacitación laboral, artesanal, artística, recreacional, ocupacional y técnica, a la protección y aprovechamiento de los recursos naturales y para la participación ciudadana, cultural y comunitaria.

El Ministerio de Educación Nacional ha determinado tres Normas Técnicas Colombianas (NTC) las cuales establecen las normas que rigen a las instituciones oferentes de formación para el trabajo, las normas de calidad que rigen a los programas de formación para el trabajo y los requisitos para el planteamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientada a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales.

9.2. Caracterización de la población objeto susceptible de formarse por competencias laborales en el manejo seguro de sustancias químicas

La Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH) en Colombia, viene desarrollando desde hace varios años desde un contexto técnico y/o auxiliar, antes denominada educación no formal. Para con esto, dar respuesta a una demanda social que permite a las personas adquirir una competencia técnica y legal para acceder con mayor posibilidad a oportunidades laborales de mayor aceptabilidad socioeconómicas. A pesar

de que varias instituciones muchas veces proyectan equiparar esta formación a la de los profesionales en educación, existen unos lineamientos específicos establecidos por el Ministerio de Educación que limitan el alcance tanto de las instituciones de ETDH como la de sus programas, contextualizándolos desde el punto de vista de las ocupaciones reconocidas en el país y disponibles para consulta en el Observatorio Laboral y Ocupacional Colombiano direccionado a través del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

No obstante, la demanda de acceso a los programas de formación para el Trabajo y Desarrollo Humano - TDH, ha crecido sustancialmente desde la década de los 80 en donde existían cerca de 4 instituciones, respecto al presente año 2019 en donde se reportan más de 3.838 IETDH en Colombia a través del Sistema de Información para el TDH – SIET, observándose una gran oferta de estos programas de formación que efectivamente responden a una dinámica de la demanda. (86)

Este tipo de Instituciones pueden ser públicas o privadas; sin embargo, observamos que en su mayoría corresponden a instituciones privadas.

En el marco del CONPES 3674 “Lineamientos de política para el fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano” el DANE fue encargado de incluir un módulo de Formación para el Trabajo dentro de la Gran Encuesta Integrada de Hogares – GEIH. En la que se estableció como objetivo: “Identificar en la población de 15 años y más, la dinámica de formación para el trabajo, sus principales características y la participación en procesos de certificación de competencias.” (86)

Así mismo, la encuesta de formación de capital humano, realizada por el Departamento Administrativo de Estadísticas Nacionales – DANE, determinó que en el período de análisis (2012), con relación al personal ocupado por edad y sexo, se observa que la mayoría del personal corresponde a hombres, el 63,4% para industria, el 55,2% para comercio y 56,4% para servicios. Se exceptúa el personal en la categoría hasta 17 años en comercio, en donde el porcentaje de mujeres es del 56,4%. (87)

Durante el periodo de referencia (2012), la mayoría de los nuevos puestos de trabajo generados en las empresas se concentraron principalmente en el área de producción, con el 82,2% en los servicios y el 66,9% en la industria, y el área de mercadeo y ventas con el 68,6% para el comercio. Por su parte, la menor proporción de puestos se creó en el área de la dirección general para los tres sectores, en industria 0,8%, en comercio 0,9% y en servicios 0,6%. (88)

Para el año 2012, el 54,5% de las empresas de comercio y el 53,5% de las empresas industriales indicaron que no se capacitó personal, mientras que el 73,5% de las empresas del sector servicios si llevaron a cabo capacitaciones durante este período. (88)

En julio de 2019, el Ministerio de Educación presentó un análisis para la ciudad de Bogotá DC del Mercado Laboral de Graduados de Educación Superior, en donde al observarse la caracterización fundamentada en el número de títulos de educación superior a partir de la oferta académica de Bogotá D.C., el nivel de formación técnico tiene una importante participación en el mercado aun teniendo en cuenta que el análisis fue realizado solamente para la ciudad de Bogotá DC, en donde la oferta y oportunidades de

acceso a instituciones de educación de niveles superiores es representativamente mayor que la del resto del país. Desafortunadamente, no se logró evidenciar un estudio similar para el resto de Colombia. (89)

La Ley 115 de 1994 en su artículo 50 establece el concepto de educación para adultos como “aquella que se ofrece a las personas en edad relativamente mayor a la aceptada regularmente en la educación por niveles y grados del servicio público educativo, que deseen suplir y completar su formación, o validar sus estudios.” (90)

En el mismo sentido, el Decreto 1075 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Educación – DURSE) menciona lo siguiente:

“Artículo 2.3.3.5.3.2.1. Composición de la educación de adultos. La educación de adultos ofrecerá programas de:

1. Alfabetización.
2. Educación básica.
3. Educación media.
4. **Educación para el trabajo y el desarrollo humano.**
5. Educación informal.”

La Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (anteriormente denominada Educación No Formal), se rige por las Leyes 115 de 1994, 1064 de 2006, y por el Decreto 1075 de 2015 (DURSE). (90, 91, 92)

De acuerdo con el artículo 36 de la Ley 115 de 1994, la ETDH es la "que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados" propios de la educación formal. (90)

En la misma dirección, establece el DURSE, en su artículo 2.6.2.2.:

"Educación para el trabajo y el desarrollo humano. La educación para el trabajo y el desarrollo humano hace parte del servicio público educativo y responde a los fines de la educación consagrados en el artículo 5 de la Ley 115 de 1994. (90) Se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales y conduce a la obtención de certificados de aptitud ocupacional.

Comprende la formación permanente, personal, social y cultural, que se fundamenta en una concepción integral de la persona, que una institución organiza en un proyecto educativo institucional y que estructura en currículos flexibles sin sujeción al sistema de niveles y grados propios de la educación formal.”

Siguiendo con el DURSE, este cuerpo normativo dispone los requisitos para prestar el servicio educativo dentro de este nivel:

“Artículo 2.6.3.1. Naturaleza y condiciones de las IETDH. Se entiende por IETDH, toda institución de carácter estatal o privada organizada para ofrecer y desarrollar

programas de formación laboral o de formación académica de acuerdo con lo establecido en la Ley 115 de 1994. (90)

La IETDH para ofrecer el servicio educativo debe cumplir los siguientes requisitos:

1. Tener licencia de funcionamiento o reconocimiento de carácter oficial.
2. Obtener el registro de los programas de qué trata el presente Título.”

De acuerdo con el reglamento, la licencia es “el acto administrativo mediante el cual, en el ámbito de su jurisdicción, la secretaría de educación de la entidad territorial certificada en educación autoriza la creación, organización y funcionamiento de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano de naturaleza privada.” (DURSE – Artículo 2.6.3.2.).

De otra parte, el registro de los programas es “el reconocimiento que mediante acto administrativo hace la secretaría de educación de la entidad territorial certificada del cumplimiento de los requisitos básicos para el funcionamiento adecuado de un programa de educación para el trabajo y el desarrollo humano”. (DURSE – Artículo 2.6.4.6. Los requisitos para efectuar el registro de los programas están contemplados en el artículo 2.6.4.8., del mencionado reglamento).

9.3. *Diseñar la estructura curricular y los planes de estudio de acuerdo con los lineamientos establecidos en el diseño del programa de formación.*

9.3.1. Matriz de requisitos técnicos para el desarrollo de un programa de formación por competencias laborales.

Para la elaboración de la matriz de requisitos técnicos (Anexo No. 03) se tuvo en cuenta lo estipulado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación - DURSE (Decreto 1075 de 2015). (91)

El DURSE, establece los lineamientos normativos para los programas de formación de la ETDH donde instituye que las instituciones de ETDH podrán ofrecer programas de formación laboral y de formación académica. Así pues, se decide que el propósito del programa de formación se proyectará hacia la formación laboral. De la misma manera, menciona que los programas de formación laboral tienen por objeto preparar a las personas en áreas específicas de los sectores productivos y desarrollar competencias laborales específicas relacionadas con las áreas de desempeño referidas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que permitan ejercer una actividad productiva en forma individual o colectiva como emprendedor independiente o dependiente.

Para ser registrado el programa debe tener una duración mínima de seiscientas (600) horas. Al menos el cincuenta por ciento (50%) de la duración del programa debe corresponder a formación práctica tanto para programas en la metodología presencial como a distancia.

Respecto a la metodología establece que las IETDH podrán adelantar programas en la metodología de educación presencial y a distancia, siempre y cuando el acto administrativo de registro del programa así lo autorice. Sin embargo, determina que cuando una institución adopte la metodología a distancia deberá contar con la infraestructura tecnológica necesaria para el desarrollo del programa y demostrar las estrategias para desarrollar actividades académicas que impliquen la realización de prácticas, talleres, asesorías y demás actividades que garanticen el acompañamiento a los estudiantes. Además, se indicará el proceso de diseño, gestión, producción, distribución y uso de materiales y recursos, con observancia de las disposiciones que salvaguardan los derechos de autor. Cuando una institución ofrezca un programa con la estrategia de educación virtual debe garantizar como mínimo el 80% de virtualidad y la institución estará obligada a suministrar a los aspirantes, con antelación a la matrícula, información clara sobre los requerimientos tecnológicos y de conectividad necesarios para cursar el programa.

Para obtener el registro de un programa, la institución prestadora del servicio ETDH deberá presentar a la secretaría de educación de la entidad territorial certificada un proyecto educativo institucional con contenidos básicos estipulados en el artículo 2.6.4.8. del DURSE.

Respecto a los créditos académicos el DURSE establece que las instituciones que ofrezcan programas de ETDH podrán expresar el trabajo académico de los estudiantes por créditos académicos. Definiendo el crédito académico como la unidad que mide el

tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias académicas y laborales que se espera que el programa desarrolle.

Con relación al número de horas académicas de acompañamiento docente se decreta que las horas académicas teóricas requieren de un 80% de acompañamiento directo del docente y el veinte por ciento (20%) restante de trabajo independiente. Las horas prácticas se desarrollarán el ciento por ciento (100%) bajo la metodología presencial y con supervisión del docente.

9.3.2. Programa De Formación Laboral Por Competencias En: Manejo Seguro De Sustancias Químicas

El programa de formación laboral por Competencias en manejo seguro de sustancias químicas, se diseña de acuerdo con los lineamientos establecidos en el marco legal de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano y en especial el Decreto 1075 de 2015 y las Normas y Titulaciones definidas por las mesas sectoriales, en la clasificación Nacional de Ocupación, para Colombia.

9.3.2.1. Denominación Del Programa

Técnico laboral por competencias en: **MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**, la denominación del programa se realiza de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, el campo de formación al que aplica el programa, a las normas Técnicas Colombianas y la clasificación Nacional de Ocupaciones, el área de desempeño enfocado al campo laboral y los parámetros establecidos del sistema de Gestión de la Calidad de la Institución.

9.3.2.2. Duración

El programa técnico tendrá una duración de 864 horas.

9.3.2.3. Perfil Ocupacional Del Egresado

Este trabajo requiere de un alto compromiso frente a la protección y bienestar de los trabajadores de la empresa y a la atención de emergencias industriales, creatividad e iniciativa en la implementación de las actividades programadas para lograr una respuesta efectiva frente a la atención de emergencias industriales y un alto nivel de responsabilidad en las actividades encaminadas a la prevención de los factores de riesgo originados por la actividad económica de la empresa.

9.3.2.4. Funciones En La Ocupación Del Egresado

El egresado estará en capacidad de:

- Orientar a comunidades, empresarios y empleados en el uso seguro de sustancias químicas y el control de emergencias.
- Participar en el diagnóstico y pronóstico del estado del manejo de sustancias químicas en la zona de influencia e interpretar los resultados.
- Aplicar las medidas de prevención y mejoramiento de la gestión del riesgo en uso de sustancias químicas en la población trabajadora.
- Promover la adopción de medidas preventivas y correctivas contra posibles emergencias industriales con sustancias químicas.
- Administrar operaciones de emergencias.

- Organizar eventos de divulgación, dictar conferencias y distribuir material para instruir en prácticas de gestión del riesgo de uso de sustancias químicas, planes de emergencias, entre otros.
- Realizar actividades en los programas de gestión de sustancias químicas y planes de emergencias en las empresas.
- Participar en los procedimientos para la prevención en el uso de sustancias químicas y atención de emergencias de acuerdo con las normas técnicas y legales.

9.3.2.5. Conocimientos Técnicos y Tecnológicos Ocupacionales del Egresado

El Técnico Laboral por Competencias tendrá los siguientes conocimientos técnicos y tecnológicos:

- ✓ Los métodos de recolección y análisis de información.
- ✓ Administración de recursos.
- ✓ Normas y procedimientos.
- ✓ Planeación estratégica en programas y planes de emergencias.
- ✓ Matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.
- ✓ Acto inseguro y condición peligrosa.
- ✓ Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ Programa de gestión de riesgo en el uso de sustancias químicas.
- ✓ Indicadores del Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

- ✓ Planes de emergencia.

9.3.2.6. Número de estudiantes proyectados para el programa.

Se realiza una proyección de participación para el programa de un total de (25) veinticinco personas por grupo.

9.3.2.7. Perfil del Ingreso

Los requisitos de formación previos al ingreso del programa de formación son haber cursado y aprobado el grado 9° de educación básica secundaria, contar con una edad mínima de 17 años, y contar con las siguientes características:

1. Compromiso frente al saber a través del programa que ofrece la Institución.
2. Altas expectativas por el desempeño en el campo técnico, tecnológico y profesional como medio para contribuir al desarrollo de su entorno económico y social.
3. Con competencias personales para asumir su proyecto de vida.
4. Dotado de competencias básicas de tipo interpretativo, argumentativo y propositivas.
5. Capacidad de análisis crítico de su entorno social.
6. Con sentido de solidaridad, tolerancia, respeto por los demás y diversidad.

También se deben tener en cuenta las siguientes limitaciones para el ingreso:

- Invalidez total.
- Persona invidente.
- Limitaciones severas de audición y lenguaje.

9.3.2.8. Jornada

Día de la Semana	Horario	Intensidad
Viernes	02:00 p.m. a 08:00 p.m.	6 horas
Sábado	07:00 a.m. a 02:00 p.m.	7 horas

9.3.2.9. Medios Didácticos y Recursos Educativos

9.3.2.9.1. Ambientes de Aprendizaje

- Aulas de Capacitación.
- Campo de Entrenamiento.
- Empresas de prácticas.
- Equipos de Emergencias.

9.3.2.9.2. Recursos

- Computador
- DVD
- Video beam
- Tablero
- Sillas
- Casos de Estudio

9.3.2.9.3. Insumos

- Medios Audiovisuales.

9.3.2.10. Plan De Estudios Del Programa

El plan de estudios del programa se encuentra estipulado es los siguientes módulos:

9.3.2.10.1. Módulo de formación No. 01

MODULO DE FORMACIÓN		HORAS
Fomento de prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo en el marco de los principios de autocuidado y normatividad legal vigente.		152
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		
Implementar los programas que aumenten los estándares de la organización y su ambiente laboral.		
UNIDADES DE FORMACIÓN		HORAS
01. Mantener ambientes de trabajos seguros y saludables, según reglamentación institucional y normativa legal vigente.		76
02. Ejecutar prácticas de trabajo seguras y saludables, según reglamentación institucional y normativa legal vigente.		76
MODALIDAD DE FORMACIÓN		
Presencial: 70%		Desescolarizada: 30%
Créditos Académicos:		3.2

Fuente: Autores

9.3.2.10.2. Módulo de formación No. 02

MODULO DE FORMACIÓN		HORAS
Manipulación de productos químicos de acuerdo con su naturaleza		152

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	
Manipular productos químicos de acuerdo con su naturaleza.	
UNIDADES DE FORMACIÓN	HORAS
01. Planear actividades preliminares a la manipulación.	52
02. Aplicar el producto químico.	52
03. Segregar los residuos.	48
MODALIDAD DE FORMACIÓN	
Presencial: 70%	Desescolarizada: 30%
Créditos Académicos	3.2

Fuente: Autores

9.3.2.10.3. Módulo de formación No. 03

MODULO DE FORMACIÓN	HORAS
Almacenamiento de material químico según normativa y especificaciones técnicas.	152
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	
Almacenar material químico según normativa y especificaciones técnicas.	
UNIDADES DE FORMACIÓN	HORAS
01. Alistar material químico.	76
02. Disponer material químico.	76
MODALIDAD DE FORMACIÓN	
Presencial: 70%	Desescolarizada: 30%
Créditos Académicos	3.2

Fuente: Autores

9.3.2.10.4. Módulo de formación No. 04

MODULO DE FORMACIÓN		HORAS
Elaboración de productos químicos según especificaciones técnicas y normativa legal.		152
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE		
Elaborar productos químicos según especificaciones técnicas y normativa legal.		
UNIDADES DE FORMACIÓN		HORAS
01. Alistar ensayo.		76
02. Procesar insumos.		76
MODALIDAD DE FORMACIÓN		
Presencial: 70%		Desescolarizada: 30%
Créditos Académicos		3.2

Fuente: Autores

9.3.2.11. Estructura Curricular

A continuación, se define la estructura curricular basada en las normas de competencia laboral estipuladas por el Servicio Nacional De Aprendizaje - SENA a través del Observatorio Laboral. (93)

9.3.2.11.1. Competencias Básicas

- a) Tiempo De Formación: 168 horas.
- b) No. Créditos: 3.5

ÁREA DEL CONOCIMIENTO	TEMA	SUB-TEMA
Comunicación Oral y Escrita	Comprensión de lectura Redacción Ortografía	Análisis e interpretación de textos Elaboración de escritos sinónimos y antónimos
Matemáticas	Operaciones básicas y porcentajes.	Suma, resta, multiplicación, división, proporciones, regla de tres simple y compuesta. Porcentajes.
Biología	Célula, tejido, órgano, sistema, los sentidos.	La célula, clasificación, estructura, función y ciclo celular, tejidos, sistemas, y órganos de los sentidos.
Química	Enlaces químicos, estados de la materia, soluciones, reacciones químicas, química orgánica.	Biomoléculas, átomos, moléculas, disolución, solución, ecuaciones químicas
Ciencias Sociales	Distribución geográfica Distribución sociocultural orientación geográfica	Pisos térmicos, altitud, latitud. Creencias y valores culturales. Puntos cardinales.
Inglés	Hello and Good-Bye Name The verb be: I, you, and we Personal information What's . . . ?, It's . . .	Saying hello, Saying good-bye, Personal information, Titles, School, Languages, Determiners, Affirmative statements, Negative statements, Yes-No questions and short answers, Affirmative short answers, Negative short answers, Numbers, Personal information, ¿What's . . . ?, It's . . .

Fuente: Autores

9.3.2.11.2. Competencias Transversales

- a) Tiempo de Formación: 96 horas.
- b) No. Créditos: 2

ÁREA DEL CONOCIMIENTO	TEMA	SUB-TEMA
Capacitación para Instructores	Capacitación. Objetivos. Habilidades de comunicación. Método, modo y técnica. Ambiente físico y apoyo didáctico. Plan de lección. Evaluación.	Relación entre la educación y la capacitación para personas adultas. Aprendizaje. El propósito y los objetivos. Elaboración de objetivos. La comunicación. El método interactivo de enseñanza. El ambiente físico en la capacitación. Apoyos didácticos. Componentes del plan de lección. Elaboración del plan de lección. Tipos de evaluación. Pruebas o examen. Tipos de pruebas.
Emprendimiento Empresarial	Formular, evaluar y proyectar ideas de negocios. Emprendimiento industrial. Nociones de planeación estratégica.	Conceptos básicos. Estudio de mercado y financiero. Evaluación económica de proyectos de inversión. La idea de negocio. Oportunidad de empresa. Diseño y desarrollo de la oportunidad de empresa. Planeación estratégica. Planeación táctica. Importancia de la planeación.
Ética y Ciudadanas	Civismo	Capacidad de liderazgo, educado, respetuoso, honesto

Fuente: Autores

9.3.2.11.3. Competencias Específicas

I. Modulo Uno: Prácticas Seguras Y Saludables En Los Ambientes De Trabajo

Código y nombre de la norma. 220601059 1 Fomentar prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo en el marco de los principios de autocuidado y normatividad legal vigente.
Asignatura de Formación: Fomento de prácticas seguras y saludables en los ambientes de trabajo en el marco de los principios de autocuidado y normatividad legal vigente.

Tiempo de formación: 152 Horas		
Modalidad de formación: 70% Presencial		30% Autónomo.
Unidad de Formación No 1: Mantener ambientes de trabajos seguros y saludables, según reglamentación institucional y normativa legal vigente.		Tiempo de formación: 76 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Normatividad legal vigente relacionada con deberes y derechos en riesgos laborales. (a hasta f). 2. Reglamento de higiene y seguridad de la empresa (a hasta g). 3. Sistema general de seguridad y salud en el trabajo - SGSST (a hasta g). 4. Conceptos básicos de riesgos laborales: riesgo, peligro, agente de riesgo, acto inseguro, condición insegura, clasificación de los factores de riesgo, efectos en salud, control de factores de riesgo: fuente, medio y trabajador, peligros más frecuentes según	a. El sistema de seguridad y salud en el trabajo de la empresa es conocido y aplicado según situación particular en cada puesto de trabajo. b. Las medidas preventivas de higiene, ergonomía y seguridad durante sus actividades de trabajo son respetadas conforme a los riesgos existentes en su lugar de trabajo. c. Los peligros laborales son identificados y comunicados oportunamente al responsable del proceso. d. La valoración y efectos de los peligros al cual está expuesto es determinadas según actividad realizada. e. El espacio de trabajo es mantenido de acuerdo con las	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.

procesos productivos (a hasta g).	especificaciones dadas por los subprogramas del SGSST.	
5. Brigadas de emergencia. (a, b, c).	f. Las oportunidades de mejora para el ambiente de trabajo son propuestas a la instancia correspondiente de la empresa.	
6. Condiciones de trabajo: concepto. (c, d, f).		
7. Manejo y disposición de residuos (g).	g. Los residuos resultantes de su actividad de trabajo son dispuestos según procedimiento establecido por la empresa y normatividad legal vigente.	
Evidencias requeridas: DESEMPEÑO: 1. Observación directa de: mantenimiento de las condiciones de higiene y seguridad del espacio de trabajo. 2. Cumplimiento de las normas de higiene y seguridad establecidas en la empresa y en el puesto de trabajo. CONOCIMIENTO: 1. Pruebas orales o escritas de: conocimientos y comprensiones de 1 hasta 7. PRODUCTO: 1. Registro de las condiciones de higiene y seguridad del puesto de trabajo.		
Unidad de Formación No 2: Ejecutar prácticas de trabajo seguras y saludables, según reglamentación institucional y normativa legal vigente.		Tiempo de formación: 76 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)

1. Accidente de trabajo (AT): concepto, marco legal, registros de accidentes laborales, análisis e investigación de accidentes laborales, responsabilidad de empleadores y trabajadores en la prevención de accidentes laborales. (a hasta f) 2. Enfermedad laboral (EL): concepto, marco legal, factores que intervienen en su desarrollo, enfermedades laborales más frecuentes según el proceso productivo de la empresa. (a hasta f) 3. Equipo de protección básico y especializado según el área de trabajo. (a, b, c) 4. Usos y mantenimiento de los elementos de protección personal (EPP) y colectiva según proceso productivo (d, c) 5. Sistemas y métodos de trabajo seguro e higiénico,	a. La operación de equipos, máquinas y herramientas y la verificación del funcionamiento de sus dispositivos de seguridad son realizados de acuerdo con procedimientos establecidos y manual de seguridad. b. Las condiciones y funcionamiento de los elementos de protección personal son revisados antes de su utilización según especificaciones del manual del fabricante. c. Los elementos de protección personal son usados y mantenidos de acuerdo con la actividad de trabajo y normas de higiene y seguridad de la empresa. d. La disposición de los elementos almacenados es realizada de acuerdo con las normas de seguridad establecidas. e. La señalización y demarcación de las áreas de trabajo son conocidas y cumplidas según procedimientos establecidos por la	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.
---	--	--

medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental. (a hasta f)	f. Las medidas de control administrativas y técnicas de higiene industrial y ambiental establecidas son cumplidas según políticas de la empresa y normativa legal vigente.	
6. Sistemas de identificación y manejo de materiales peligrosos (c, d, e, f).		
7. Manual técnico de máquinas, equipos, y herramientas empleados en el puesto de trabajo. (a, b)		
Evidencias requeridas: DESEMPEÑO: 1. Observación directa del trabajador en un procedimiento de: aplicación de disposiciones, normas y procedimientos de seguridad e higiene industrial y ambiental en el puesto de trabajo. CONOCIMIENTO: 1. Pruebas orales y escritas sobre: conocimientos y comprensiones de 1 al 7. PRODUCTO: 1. Registro de verificación de funcionamiento de máquinas, equipos o herramientas utilizados en su lugar de trabajo.		

Fuente: Autores

II. Modulo Dos: Manipulación De Productos Químicos

Código y nombre de la norma. 291201044 3 Manipular productos químicos de acuerdo con su naturaleza.		
Asignatura de Formación: Manipulación de productos químicos de acuerdo con su naturaleza.		
Tiempo de formación: 152 Horas		
Modalidad de formación: 70% Presencial		30% Autónomo.
Unidad de Formación No 1: Planear actividades preliminares a la manipulación.		Tiempo de formación: 52 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Sustancias químicas: estado físico, función química, grupo funcional, técnicas de identificación. (1.1) 2. Fichas técnicas y hojas de seguridad: estructura, alcance, información, elementos de protección individual. (1.2) 3. Almacenamiento de sustancias químicas: compatibilidad química, forma de almacenamiento, distribución en bodega o almacén. (1.3). 4. Manual de operación de equipos: definición, estructura y alcance,	1. La identificación de la naturaleza del producto corresponde con la documentación técnica. 2. La identificación de los riesgos de manipulación del producto corresponde con la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales Químicos. 3. El almacenamiento del producto está acorde con la ficha técnica y la hoja de seguridad del producto. 4. La prevención de los riesgos de la manipulación corresponde con la información de la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales Químicos.	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.

mantenimiento. (1.6), (1.8). 5. Normas de seguridad y manejo de productos químicos: legales, técnicas, nacionales e internacionales. (1.2), (1.4), (1.5) (1.7). 6. Planes de contingencia y emergencia: riesgos, tipos de riesgos, estructura de los planes, alcance de los planes. (1.2), (1.4).	5. La selección de los elementos de protección individual corresponde con la naturaleza del producto. 6. La selección de equipos en la manipulación del producto está acorde con los requerimientos del proceso. 7. La preparación del sitio de manipulación corresponde con la naturaleza del producto. 8. La selección de materiales en la manipulación está acorde con la naturaleza del producto.	
Unidad de Formación No 2: Aplicar el producto químico.		Tiempo de formación: 52 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Almacenamiento de sustancias químicas: compatibilidad química, forma de almacenamiento, distribución en bodega o almacén. (2.1), (2.2) 2. Manual de operación de equipos: definición, estructura y alcance,	a. La ubicación del producto corresponde con las especificaciones establecidas en la bodega. b. El traslado del producto cumple con las indicaciones de la hoja de seguridad. c. La medición del producto cumple con lo requerido en la orden de trabajo.	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.

mantenimiento. (2.5)	d. La incorporación del producto está acorde con los procedimientos.	
3. Normas de seguridad y manejo de productos químicos: legales, técnicas, nacionales e internacionales. (2.4)	e. La selección de los equipos corresponde con la naturaleza del producto.	
4. Unidades de medición: masa, volumen, conversión. (2.3)	f. El registro de la información está acorde con el sistema de gestión documental.	
Unidad de Formación No 3: Segregar los residuos.		Tiempo de formación: 48 horas
CONOCIMIENTOS (Saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (Ser)
1. Residuos químicos: clasificación, compatibilidad, recipientes de disposición, rotulado, traslado, disposición. (3.1), (3.2), (3.3)	3.1. La clasificación de los residuos corresponde con las características de peligrosidad. 3.2. La separación de los residuos está acorde con la naturaleza. 3.3. El traslado interno de los residuos cumple el procedimiento establecido.	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.
Criterios de desempeño generales:		
CONOCIMIENTOS (Saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	RESULTADOS
Planes de contingencia y emergencia: riesgos, tipos de riesgos, estructura de los planes, alcance de los planes. (A.1)	A. Gestión de contingencias.	A.1. La aplicación del plan de contingencia corresponde con la naturaleza del producto.

Normas de seguridad y manejo de productos químicos: legales, técnicas, nacionales e internacionales. (B.1)	B. Seguridad y salud en el trabajo.	B1. La implementación de procedimientos de seguridad corresponde con la naturaleza del producto.
Residuos químicos: clasificación, compatibilidad, recipientes de disposición, rotulado, traslado, disposición. (C.1), (C.2)	C. Gestión ambiental	C1. La identificación de los riesgos ambientales está acorde con la naturaleza del producto. C2. El control de vertimientos corresponde con la normativa.
	D. Gestión de la información	D1. El reporte de información cumple con el sistema de gestión documental.

EVIDENCIAS REQUERIDAS:

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO:

Directo:

1. Alistamiento de producto químico para proceso.
2. Aplicar producto químico en proceso.
3. Segregar los residuos generados en la manipulación del producto.

De Producto:

1. Registro de la dispensación de producto químico.
2. Registro de segregación de residuos.

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO:

1. Sustancias químicas: estado físico, función química, grupo funcional, técnicas de identificación.
2. Fichas técnicas y hojas de seguridad: estructura, alcance, información, elementos de protección individual.
3. Normas de seguridad y manejo de productos químicos: legales, técnicas, nacionales e internacionales.
4. Planes de contingencia y emergencia: riesgos, tipos de riesgos, estructura de los planes, alcance de los planes.

- | |
|---|
| <p>5. Residuos químicos: clasificación, compatibilidad, recipientes de disposición, rotulado, traslado, disposición.</p> <p>6. Conducto regular de la información: concepto, fundamento, jerarquía.</p> |
|---|

Fuente: Autores

III. Modulo Tres: Almacenamiento De Productos Químicos

Código y nombre de la norma. 291201082 1 Almacenar material químico según normativa y especificaciones técnicas.		
Asignatura de Formación: Almacenamiento de material químico según normativa y especificaciones técnicas.		
Tiempo de formación: 152 Horas		
Modalidad de formación: 70% Presencial		30%Autonomo.
Unidad de Formación No 1: Alistar material químico.		Tiempo de formación: 76 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Elementos de protección personal: reconocimiento, selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones, criterios de cambio y descarte. (1.1, 1.4). 2. Equipos de protección colectiva: reconocimiento, selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones. (1.4). 3. Recepción de material: fichas de seguridad,	1.1. La revisión del material químico cumple con las características del pedido. 1.2. El registro de inconsistencias cumple con la normativa y especificaciones técnicas. 1.3. La verificación del etiquetado cumple con la normativa especificaciones técnicas. 1.4. La clasificación del material químico cumple con propiedades fisicoquímicas y normativa técnica.	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.

reconocimiento de etiquetas, identificación del producto, composición, reconocimiento de peligros, medidas preventivas. (1.1, 1.2, 1.3, 1.4).		
4. Clasificación de material: identificación de peligros en etiqueta o fichas de seguridad, clasificación según pictograma, reconocimiento de características fisicoquímicas, nomenclatura química orgánica e inorgánica (1.4).		
5. Documentación: informes de recepción, documentos de compra, ordenes de pedido, inventarios, unidades de medida, factores de conversión, operaciones matemáticas fundamentales, facturación. (1.1, 1.2).		
Unidad de Formación No 2: Disponer material químico.		Tiempo de formación: 76 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Elementos de protección personal: reconocimiento,	2.1. La ubicación de documentación técnica cumple con	

selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones, criterios de cambio y descarte. (2.2, 2.4). 2. Equipos de protección colectiva: reconocimiento, selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones. (2.2). 3. Clasificación de material: identificación de peligros en etiqueta o fichas de seguridad, clasificación según pictograma, reconocimiento de características fisicoquímicas, nomenclatura química orgánica e inorgánica (2.2, 2.4). 4. Almacenamiento del material: verificación de etiquetado, características y condiciones del sitio de almacenamiento, hojas de seguridad, características del material, tablas de incompatibilidad, equipos de	los protocolos de almacenamiento. 2.2. La distribución del material químico cumple con las especificaciones del pictograma y señalización. 2.3. El registro de existencias mínimas está acorde con el protocolo almacenamiento. 2.4. El manejo de sustancias controladas cumple con las especificaciones técnicas y normativa.	
---	--	--

protección personal y colectiva, salidas de emergencia. (2.2, 2.3). 5. Documentación: informes de recepción, documentos de compra, ordenes de pedido, inventarios, unidades de medida, factores de conversión, operaciones matemáticas fundamentales, facturación. (2.1).		
Criterios de desempeño generales:		
CONOCIMIENTOS (Saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	RESULTADOS
✓ Equipos de protección colectiva: reconocimiento, selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones. (A.1). ✓ Componente ambiental: aspectos ambientales para la industria química, separación de residuos de desecho sólidos y líquidos, aspectos ambientales asociados a sustancias químicas, aspectos	A. Gestión de contingencias.	A.1. El manejo de derrames químicos cumple con los protocolos técnico y normativa de seguridad.
		A.2. La recolección de material cortopunzante cumple con protocolo técnico.

ambientales asociados a equipos de laboratorio, manejo de derrames químicos, manejo material cortopunzante. (A.2).		
✓ Equipos de protección colectiva: reconocimiento, selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones. (B.3). ✓ Recepción de material: fichas de seguridad, reconocimiento de etiquetas, identificación del producto, composición, reconocimiento de peligros, medidas preventivas. (B.2). ✓ Almacenamiento del material: verificación de etiquetado, características y condiciones del sitio de almacenamiento, hojas de seguridad, características del material, tablas de incompatibilidad,	B. Seguridad y salud en el trabajo.	B1. La limpieza del área de almacenamiento cumple con protocolo técnico. B.2. El uso de elementos de protección personal cumple con las normas de seguridad y salud en el trabajo. B.3. El manejo de los equipos de seguridad industrial cumple con las especificaciones del manual técnico normativa de seguridad.

equipos de protección personal y colectiva, salidas de emergencia. (B.1, B.2). ✓ Componente ambiental: aspectos ambientales para la industria química, separación de residuos de desecho sólidos y líquidos, aspectos ambientales asociados a sustancias químicas, aspectos ambientales asociados a equipos de laboratorio, manejo de derrames químicos, manejo material cortopunzante. (B.1).		
✓ Equipos de protección colectiva: reconocimiento, selección, características, indicaciones de uso, recomendaciones. (C.1). ✓ Componente ambiental: aspectos ambientales para la industria química, separación de	C. Gestión ambiental	C1. El control de las condiciones ambientales cumple con la normativa y especificaciones técnicas.

residuos de desecho sólidos y líquidos, aspectos ambientales asociados a sustancias químicas, aspectos ambientales asociados a equipos de laboratorio, manejo de derrames químicos, manejo material cortopunzante. (C.1).		
<u>EVIDENCIAS REQUERIDAS:</u> EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO: <u>Directo:</u> 1. Manejo de elementos de seguridad industrial. 2. Manejo de condiciones ambientales. 3. Limpieza del área de almacenamiento. 4. Clasificación del material químico. <u>De Producto:</u> 1. Registro de revisión de material químico. 2. Material químico y documentación técnica ubicada en el área de almacenamiento. 3. Reporte de inventario del material químico. EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO: 1. Conocimientos asociados con: unidades de medida, factores de conversión, operaciones matemáticas fundamentales. 2. Nomenclatura química orgánica e inorgánica. 3. Manejo de derrames químicos, manejo material cortopunzante. 4. Aspectos ambientales significativos, separación de residuos de desecho sólidos y líquidos.		

Fuente: Autores

IV. Modulo Cuatro: Elaboración Productos Químicos

Código y nombre de la norma. 291201084 1 Elaborar productos químicos según especificaciones técnicas y normativa legal.		
Asignatura de Formación: Elaboración de productos químicos según especificaciones técnicas y normativa legal.		
Tiempo de formación: 152 Horas		
Modalidad de formación: 70% Presencial		30%Autonomo.
Unidad de Formación No 1: Alistar ensayo.		Tiempo de formación: 76 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Materiales: uso, cuidados, tipos de material, clasificación, tipo de empaques (1.2). 2. Sustancias químicas: características, preparación, sistema internacional de unidades, unidades de concentración, nomenclatura química orgánica e inorgánica, uso de sustancias neutralizantes (1.3). 3. Mezclas: conceptos, tipos, material de cálculo, unidades de medida, técnicas de dosificación, clasificación de	a. La verificación del área de trabajo está acorde con las especificaciones técnicas y normativa legal. b. La selección de materiales está acorde con los requerimientos técnicos. c. El manejo de sustancias cumple con las especificaciones del pictograma y normativa legal. d. El ajuste de calibración de equipos está acorde con los requerimientos técnicos y protocolos de seguridad.	Se compromete con su rol dentro de su organización en la prevención y control de los riesgos laborales.

sustancias (1.2, 1.4). 4. Procesos de elaboración: conceptos, clases, programación, etapas, control de calidad, seguimiento, conceptos químicos, reacciones químicas (1.1, 1.2, 1.3, 1.4). 5. Equipos: características, equipos de seguridad industrial, técnicas de manejo, alistamiento, limpieza, manual de operación (1.4). 6. Instrumentos de medición: manual de operación, técnicas de manejo, clasificación (1.2). 7. Elementos de protección personal: selección, clases, uso, almacenamiento (1.2).		
Unidad de Formación No 2: Procesar insumos.		Tiempo de formación: 76 horas
CONOCIMIENTOS (saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	APTITUDINAL (ser)
1. Materiales: uso, cuidados, tipos de material, clasificación, tipo de empaques (2.4).	2.1. El uso de insumos químicos cumple con especificaciones técnicas y normativa legal.	

2. Sustancias químicas: características, preparación, sistema internacional de unidades, unidades de concentración, nomenclatura química orgánica e inorgánica, uso de sustancias neutralizantes (2.1, 2.2). 3. Mezclas: conceptos, tipos, material de cálculo, unidades de medida, técnicas de dosificación, clasificación de sustancias (2.1, 2.2). 4. Procesos de elaboración: conceptos, clases, programación, etapas, control de calidad, seguimiento, conceptos químicos, reacciones químicas (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6). 5. Equipos: características, equipos de seguridad industrial, técnicas de manejo, alistamiento, limpieza, manual de operación (2.3). 6. Instrumentos de medición: manual de operación,	2.2. La preparación de la mezcla está acorde con las especificaciones técnicas y protocolos de seguridad. 2.3. La manipulación de equipos cumple con especificaciones técnicas y manual de operación. 2.4. La manipulación de materiales está acorde con especificaciones técnicas. 2.5. La valoración de resultados está acorde con requerimientos técnicos y estándares de calidad. 2.6. La entrega del producto cumple con los requerimientos técnicos y estándares de calidad.	
---	---	--

técnicas de manejo, clasificación (2.5). 7. Elementos de protección personal: selección, clases, uso, almacenamiento (2.1, 2.2). 8. Formatos: interpretación, métodos de diligenciamiento, reportes, tipos de documentos, seguridad en la información, normativa. (2.5).		
Criterios de desempeño generales:		
CONOCIMIENTOS (Saber)	DESEMPEÑOS (Saber – Hacer)	RESULTADOS
✓ Sustancias químicas: características, preparación, sistema internacional de unidades, unidades de concentración, nomenclatura química orgánica e inorgánica, uso de sustancias neutralizantes (A.1). ✓ Mezclas: conceptos, tipos, material de cálculo, unidades de medida, técnicas de dosificación, clasificación de sustancias (A.1). ✓ Procesos de elaboración:	A. Gestión de contingencias.	A.1. El uso de sustancias neutralizantes cumple con las especificaciones técnicas y protocolos de seguridad.

conceptos, clases, programación, etapas, control de calidad, seguimiento, conceptos químicos, reacciones químicas (A.1). ✓ Elementos de protección personal: selección, clases, uso, almacenamiento (A.1).		
---	--	--

✓ Sustancias químicas: características, preparación, sistema internacional de unidades, unidades de concentración, nomenclatura química orgánica e inorgánica, uso de sustancias neutralizantes (B.1). ✓ Mezclas: conceptos, tipos, material de cálculo, unidades de medida, técnicas de dosificación, clasificación de sustancias (B.1). ✓ Procesos de elaboración: conceptos, clases, programación, etapas, control de calidad, seguimiento, conceptos químicos, reacciones químicas (B.1). ✓ Equipos: características, equipos de seguridad industrial, técnicas de manejo, alistamiento, limpieza, manual de operación (B.1). ✓ Instrumentos de medición: manual de operación, técnicas de	B. Seguridad y salud en el trabajo.	B1. El uso de elementos de protección personal cumple con las normas de seguridad y salud en el trabajo.
--	--	---

manejo, clasificación (B.1). ✓ Elementos de protección personal: selección, clases, uso, almacenamiento (B.1).		
---	--	--

✓ Mezclas: conceptos, tipos, material de cálculo, unidades de medida, técnicas de dosificación, clasificación de sustancias (C.1). ✓ Procesos de elaboración: conceptos, clases, programación, etapas, control de calidad, seguimiento, conceptos químicos, reacciones químicas (C.1).	C. Gestión ambiental	C1. El manejo de residuos está acorde con la normativa ambiental.
✓ Materiales: uso, cuidados, tipos de material, clasificación, tipo de empaques (D.2). ✓ Procesos de elaboración: conceptos, clases, programación, etapas, control de calidad, seguimiento, conceptos químicos, reacciones químicas (D.1, D.2). ✓ Equipos: características, equipos de seguridad industrial, técnicas de manejo, alistamiento, limpieza, manual de operación (D.1, D.2).	D. Gestión de la información.	D.1. El diligenciamiento de la información está acorde con los requerimientos técnicos. D.2. El manejo de documentos cumple con las normas de gestión documental.

✓ Instrumentos de medición: manual de operación, técnicas de manejo, clasificación (D.1, D.2). ✓ Formatos: interpretación, métodos de diligenciamiento, reportes, tipos de documentos, seguridad en la información, normativa. (D.1, D.2).		
<u>EVIDENCIAS REQUERIDAS:</u> EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO: <u>Directo:</u> 1. Caracterización del proceso químico. 2. Preparación de mezclas. 3. Manipulación de equipos. 4. Fabricación del producto químico. <u>De Producto:</u> 1. Reporte de solicitud de los materiales e insumos químicos. 2. Registro de producto elaborado. 3. Informe del proceso de producción. 4. Producto terminado. EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO: 1. Conocimientos asociados con: sistema internacional de medidas, unidades de conversión. 2. Caracterización fisicoquímica, nomenclatura, desecho de sustancias. 3. Interpretación de procedimientos y reacción ante contingencias. 4. Instrumentos de medición, interpretación de manual de operación.		

Fuente: Autores

9.3.2.12. Malla Curricular

A continuación, se presenta la malla curricular del programa:

Ilustración 1. Malla Curricular del Programa Técnico

MALLA CURRICULAR PROGRAMAS TÉCNICOS						
PROGRAMA DE FORMACION TECNICO LABORAL POR COMPETENCIAS EN MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS						
COMPONENTES DE FORMACIÓN	CICLO I		CICLO II		CICLO III	
	ASIGNATURA	CREDITOS	ASIGNATURA	CREDITOS	ASIGNATURA	CREDITOS
FORMACIÓN BÁSICA	Matemáticas	0,5	Comunicación Oral v Escrita	0,5	Inglés	0,5
	Introducción a la Química	1	Biología	0,5	Ciencias Sociales	0,5
	Introducción a la Seguridad y Salud en el Trabajo	2	Manejo Seguro de Sustancias Químicas I	2,5	Manejo Seguro de Sustancias Químicas II	2
FORMACIÓN TÉCNICA	Normatividad y Responsabilidad Legal	1	Almacenamiento Seguros de Sustancias Químicas	1	Manejo Seguro de Sustancias Químicas III	1
	Planes y Brigadas de Emergencias	1	Transporte de Sustancias Químicas	1	Gestión Ambiental y Manejo de Residuos	1
	Ética y Ciudadanas	0,5	Capacitación para Instructores	0,5	Emprendimiento Empresarial	1
FORMACIÓN TRANSVERSAL						
TOTAL CREDITOS		6		6		6
	CREDITOS	18	CICLO I	288		
	HORAS/CREDITO	48	CICLO II	288		
	TOTAL HORAS	864	CICLO III	288		

Fuente: Autores

9.4. *Desarrollar las guías de aprendizaje y contenido para el proceso de formación de acuerdo con la estructura curricular y el plan de estudios.*

Las guías de aprendizaje y contenido son un instrumento que permiten optimizar el desarrollo del proceso de enseñanza de los educadores, y le otorgarán al docente una función orientadora y mediadora en el proceso de formación, ya que el es quién orienta el aprendizaje del estudiante siendo intermediario entre sus contenidos, empleándolo

como un elemento didáctico, orientador y motivador del aprendizaje. Así mismo ofrecerán al estudiante información acerca del contenido y la ruta a seguir para la gestión del autoconocimiento. (94)

Estas guías se desarrollaron teniendo en cuenta las temáticas definidas en la estructura curricular del programa de formación por competencias laborales, definiendo así mismo los objetivos de aprendizaje, los criterios de evaluación y capacitación, así como la secuencia de las temáticas requeridas.

A continuación, se presentan los anexos donde se encuentran definidas las guías de aprendizaje y contenido de cada asignatura correspondiente al programa de formación.

- *Anexo C. Guía de Aprendizaje y Contenido - Almacenamiento Seguro de Sustancias Químicas*
- *Anexo D. Guía de Aprendizaje y Contenido – Biología*
- *Anexo E. Guía de Aprendizaje y Contenido - Capacitación para Instructores*
- *Anexo F. Guía de Aprendizaje y Contenido - Ciencias Sociales*
- *Anexo G. Guía de Aprendizaje y Contenido - Comunicación Oral y escrita*
- *Anexo H. Guía de Aprendizaje y Contenido – Emergencia*
- *Anexo I. Guía de Aprendizaje y Contenido - Emprendimiento Empresarial*
- *Anexo J. Guía de Aprendizaje y Contenido - Ética y Ciudadanía*
- *Anexo K. Guía de Aprendizaje y Contenido - Gestión Ambiental y Residuos*
- *Anexo L. Guía de Aprendizaje y Contenido – Ingles*
- *Anexo M. Guía de Aprendizaje y Contenido - Introducción a la Química*
- *Anexo N. Guía de Aprendizaje y Contenido - Introducción a la SST*

- *Anexo Ñ. Guía de Aprendizaje y Contenido - Manejo Seguro de Sustancias Químicas I*
- *Anexo O. Guía de Aprendizaje y Contenido - Manejo Seguro de Sustancias Químicas II*
- *Anexo P. Guía de Aprendizaje y Contenido - Manejo Seguro de Sustancias Químicas III*
- *Anexo Q. Guía de Aprendizaje y Contenido – Matemáticas*
- *Anexo R. Guía de Aprendizaje y Contenido - Normatividad y Responsabilidad Laboral*
- *Anexo S. Guía de Aprendizaje y Contenido - Transporte de Sustancias Químicas*

9.4.1. Estrategias Metodológicas Para El Desarrollo De Las Competencias

La guía metodológica que ofrece el programa ha sido elaborada y estrechamente relacionada con la didáctica del aprendizaje significativo, para el logro del aprendizaje autónomo, colaborativo y en equipo.

La metodología será la del aprendizaje orientado a la acción en tanto que las experiencias de aprendizaje no son limitados al ámbito mental cognitivo, sino están referidas al diseño de experiencias de aprendizajes reales, donde los aprendices tienen la oportunidad de enfrentar problemas reales de su entorno ocupacional. (95)

Las razones, están dadas desde las formas de organización del trabajo actual, requieren métodos de enseñanza y aprendizaje que estén en consonancia con los procesos

de cambio que se están produciendo en los ámbitos cultural, económico, laboral y tecnológico. En un momento en el que los ciclos de innovación son cada vez más breves, las instituciones formativas se ven obligadas a una mayor versatilidad y flexibilidad para adaptarse a las nuevas estructuras que se están desarrollando en el mundo del trabajo. La internalización, la globalización de los mercados y el factor competitividad obligan a que las empresas sean cada vez más flexibles para adecuar los productos a las nuevas tecnologías, procesos productivos, servicios y demanda de cualificaciones. El modelo taylorista, ya sea por razones de competitividad, sociales y/o culturales, tienden rápidamente a ser reemplazados por modelos “socio productivos”. Cada vez surgen más grupos de trabajo, islas de producción, círculos de producción en los que las tradicionales estructuras de trabajo del taylorismo han sido disueltas. Se dice que el aprendizaje “just in time” (justo a tiempo) es uno de los grandes desafíos a los que se enfrentan las ofertas formativas existentes y sus correspondientes métodos de aprendizaje. (96)

La necesidad de adecuación de los nuevos tiempos de cambio, cambios en los mercados, en la organización del trabajo, tecnológicos y en los valores de la sociedad demandan una formación polivalente, multifuncional y flexible. Todos esos procesos de cambio hacen necesario que la actual división entre teoría y práctica, planificación y realización, pensar y actuar, se sustituya por una formación de carácter más global e integral. Pero también es cierto que muy pocas veces la exigencia de competencias interdisciplinarias, sociales y orientas a la acción está acorde con la selección de métodos de enseñanza aprendizaje utilizados en la transmisión de conocimientos. (96)

De hecho, uno de los nuevos objetivos fundamentales de la formación para el trabajo, no es solo poder dar una respuesta adecuada a estas necesidades sino, y este es precisamente uno de los grandes retos de la formación profesional frente a los procesos de cambio, transmitir una mayor flexibilidad que permita a los individuos la posibilidad de un aprendizaje interactivo, autodirigido, de una capacidad permanente de evolución y de readaptación profesional. El aprendizaje no solo debe servir como instrumento para adquirir una titulación o certificación profesional, sino también para estar al día de las exigencias de formación profesional, para poder realizar cambios en la profesión y poder resolver con éxito los problemas propios de los cambios del mundo laboral profesional.

La tarea de los formadores ya no puede reducirse a conseguir que los alumnos aprendan los núcleos teóricos de determinadas áreas de conocimiento. Es preciso, además, que ayuden a sus alumnos a pensar por sí mismos, a seleccionar la información, a hacer de trabajo y coordinar recursos. Pero todo ello no puede llevarse a la práctica con los métodos de enseñanza tradicionales, basados en la exposición del docente y en el aprendizaje de un texto.

9.4.2. Enfoque Pedagógico En La Educación Para El Trabajo Y El Desarrollo Humano

9.4.2.1. Currículo Y Didáctica

El currículo es el referente donde el docente define la enseñanza - aprendizaje, con reformas significativas a fin de adaptar mejor la formación para el trabajo y el desarrollo humano a las necesidades del mercado laboral y del sistema de empleo.

Los cambios en la estructura del mercado, las innovaciones tecnológicas y las formas de organización del trabajo actual requieren nuevos saberes y el desarrollo de nuevas competencias que hasta el momento no solían estar contempladas en los sistemas de formación profesional. Además, la demanda de los nuevos puestos de trabajo requiere uno niveles de cualificación más elevados y, es evidente, que ello repercute sobre los sistemas de educación para el trabajo, que han de adaptarse para poder dar una respuesta a los nuevos requerimientos. (97)

Todo esto se manifiesta a nivel de empresa en profundos procesos de transformación tecnológica y cambios organizacionales y, por consiguiente, en nuevos conceptos de cualificación. El nuevo tipo de trabajador cualificado que está surgiendo, no sólo se caracteriza por realizar trabajos cualificados, sino también por disponer de un puesto de trabajo, abierto para iniciativas propias y por poder influir de forma autónoma sobre los contenidos del trabajo.

La tendencia al desarrollo de “**nuevas cualificaciones**” surge de la necesidad de potenciar: el trabajo en equipo, la capacidad de autonomía en la toma de decisiones, la comunicación entre grupos, la toma de conciencia acerca de los criterios de calidad, las tareas desarrolladas por equipos multifuncionales, etc. (98)

Es un hecho evidente que las cualificaciones se encuentran sometidas a un continuo proceso de transformación. Dentro de este marco referencial, se han ido desarrollando de forma paralela diferentes conceptos de competencia. Sin embargo, todos estos conceptos reflejan, aunque en grados muy diversos, una evolución de las exigencias de cualificación.

En el marco del debate surgido en el contexto educativo para “el desarrollo de competencias” se han ido cristalizando varios modelos o enfoques sobre las competencias.

- *Enfoque funcionalista*

Enfoque funcionalista, que tiene su origen en el Reino Unido y está esencialmente centrado en la evaluación del desempeño según las normas de rendimiento establecidos (análisis funcional). “Competencia de habilidades y conocimientos que se aplica en el desempeño de una tarea o función ocupacional a partir de los requerimientos impuestos por el empleo”.

- *Enfoque constructivista*

Enfoque constructivista, que tiene un origen en Francia y surge como crítica a la pedagogía tradicional basada y fundamentada en conocimientos teóricos escolares. Este modelo define a la competencia “como la comprensión individual y colectiva de las situaciones productivas, sometidas a la complejidad de los problemas que plantea su evolución”.

La empresa se concibe como “un conjunto de disfunciones entendidas como problemas. El análisis de disfunciones incluye las personas menos calificadas”. (99)

- *Enfoque holístico-integrativo*

Enfoque holístico-integrativo, en Alemania el debate en torno a la competencia profesional está estrechamente vinculada a “las definiciones profesionales globales haciéndose más énfasis en cómo mejorar el proceso formativo”.

Como ya se indicó anteriormente, el Sistema Dual Alemán prepara de forma inicial para una profesión, a diferencia, por ejemplo, de los sistemas modulares (Reino Unido) que forman al alumno o aprendiz más bien para un puesto de trabajo o conjunto de actividades, que por su diversidad de formación es difícil que puedan conformar una profesión. Esta conceptualización de la formación profesional inicial como un sistema de profesiones que transmite a los jóvenes una cualificación profesional global (profesión) y no cualificaciones parciales es fundamental para comprender el enfoque holístico de las competencias. (98)

- *Competencia profesional*

Según la definición de G. Bunk (1994) “posee competencia profesional quien dispone de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo”. (100)

- *Conjunto unitario y dinámico*

Este modelo alemán de competencia va más allá de la especialización técnica (competencia técnica). En este caso se considera que la competencia profesional constituye un conjunto unitario y dinámico en sí mismo.

En función de las diferentes situaciones de trabajo se utilizarán unos u otros atributos (conocimientos, habilidades, destrezas) de forma combinada, coordinada e integrada de tal manera que permite al individuo el pleno desempeño de su actividad profesional. Con base en esta concepción holística relacional podemos establecer la siguiente tipología de competencias (100)

- *Competencia técnica*

Asimilación de capacidades cognitivas y habilidades motrices propias de la profesión y reglamentadas por normativas legales o impuestas por las exigencias del puesto de trabajo. En cuanto a la competencia técnica es necesario resaltar:

El aspecto normativo: en el caso concreto de Colombia la competencia técnica tiene que estar definida y validada a través del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo (SNFT) y de la Clasificación Nacional de Ocupaciones (C.N.O). (101)

- *Competencia metodológica*

Capacidad de auto información y asimilación de técnicas fundamentales de aprendizaje y de trabajo. Capacidad de saber reaccionar aplicando el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas. (102)

- *Capacidad de adaptación*

La velocidad a la que están cambiando las tecnologías hace iluso pensar que una vez que una persona se haya formado en un área, vaya a ser capaz de seguir esa vía para siempre. La formación no podrá ser solo una etapa en la vida profesional de las personas, sino que tendrá que ser continua. Por ello, la formación tiene que estar orientada a que la persona adquiera la capacidad de iniciativa (saber planificar, realizar y controlar tareas de forma autónoma) y ha de enseñar a cada uno que va a tener que invertir en renovar sus conocimientos a lo largo de toda la vida (capacidad de adaptación). Como consecuencia de lo expuesto es necesario desarrollar estrategias didácticas innovadoras que pueden servir de base para los nuevos conceptos de aprendizaje. (103)

- *Competencia social*

Aptitud para la cooperación y el trato con otras personas mediante la asimilación de competencias fundamentales de cooperación y comunicación.

Es necesario indicar que desde el punto de vista pedagógico, no entendemos la competencia social como una exigencia de tipo normativo, sino como una exigencia derivada de los cambios organizacionales y de los procesos de trabajo.

En el contexto laboral, cada vez es más importante el trabajo en grupo (grupos de producción autónomos, islas de aprendizaje). Las cualificaciones que se requieren para el trabajo en grupo ponen la relevancia, tanto desde el punto de vista del desarrollo organizacional en las empresas como para la formación profesional (aprendizaje grupal), de la capacidad de cooperación y comunicación. No puede negarse que, en numerosos sectores de actividad económica se ha reafirmado la impresión general de que el taylorismo. (104)

- *Competencia individual*

Capacidad de autorreflexión: los objetivos son el conocimiento de sí mismo, la actuación bajo responsabilidad propia y el desarrollo de intereses propios y planes para la vida.

- *Capacidad de autorreflexión*

El propio individuo tiene que auto reflexionar sobre su forma de actuar, cooperar y, por consiguiente, analizar si es la más adecuada. Planificación y fijación de metas, motivación, deseo de planificar (pensar sobre el futuro y anticipar las posibilidades

futuras). Compromiso profesional: los estudiantes se deben sentir fuertemente comprometidos con su profesión y con sus normas éticas.

Después de este recorrido por los diversos tipos de competencias, a las que se le puede añadir, por ejemplo, la competencia participativa, etc., es necesario que la definición de competencia profesional tenga en cuenta todas las características enunciadas previamente y las integre en un objetivo principal.

Para, integrar la conjunción de las cuatro dimensiones de competencias técnicas, metodológica, social e individual, que son transmitidas y fomentadas en la educación para el trabajo de forma integrada y que nos lleva al objetivo principal de la formación basada en competencias: formar a personas con capacidad de acción profesional. (105)

El fundamento sobre el que se base este enfoque es que la competencia no reside en el hecho de “poseer” unos recursos (capacidades) sino en el puesto en práctica de estos. En términos generales cabe distinguir dos dimensiones del concepto “actuar/acción”.

1. Actuar en el sentido de que una vez que el estudiante ha finalizado su proceso formativo, el mismo se capaz de continuar formándose, de adaptarse a los cambios tecnológicos y a los nuevos contextos organizativos.
2. Actuar en el sentido de que el estudiante no solo sea capaz de asimilar y aplicar los conocimientos que le han transmitido otros, sino también de poder generar por sí mismo nuevos conocimientos y de este modo desarrollar su propia carrera profesional.

Desde la anterior perspectiva, prácticas de aula destinadas a fortalecer un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que el estudiante combina y utiliza para resolver problemas relativos a su desempeño laboral presentes y futuros, adopta dos (2) técnicas didácticas y tres (3) principios que sustenten el **“Enfoque para el Desarrollo de Competencias”**, con procesos de enseñanza-aprendizaje, que se caracteriza y diferencia frente a otras modalidades de aprendizaje tradicional, como: el Método de Proyectos, el Estudio de Casos, y principios como: el aprendizaje significativo, aprendizaje colaborativo y la meta-cognición. (106)

9.4.2.2. Componente Curricular

Los grandes cambios del mundo actual generados por la sociedad del conocimiento y por la globalización, han transformado la educación, el trabajo y las formas de producción. Esta revolución, cambió también la cultura, y con ello, las formas de pensar y de producir conocimientos; hechos que desembocaron en una reforma educativa que ha comprometido a las instituciones para el trabajo y el desarrollo humano, a adecuarse al entorno social económico desde sus programas académicos, expresados en diseños curriculares flexibles y pertinentes con las nuevas exigencias socioculturales. (107)

10. Discusión

En relación con el primer objetivo que buscaba la identificación de requisitos legales, se identifica que la normatividad colombiana ha definido qué información debe el empleador comunicarles a sus trabajadores para la prevención del riesgo químico en los ciclos de vida del producto, como lo son su manipulación, el almacenamiento, el transporte, situaciones de emergencia y disposición final; de forma adicional y específica indicó los requerimientos de formación técnicos para los trabajadores que manipulan plaguicidas y el personal que transporta materiales peligrosos por carretera (28, 6, 82, 108). Del mismo modo en la Unión Europea (UE), los empleadores tienen la obligación legal de informar a sus trabajadores sobre los peligros y riesgos asociados con el uso de sustancias peligrosas, lo cual les permitirá tomar las medidas de protección adecuadas para el control de la exposición al riesgo químico de sus trabajadores. (109)

De forma adicional, para una comunicación unificada de peligros de los productos químicos, el Ministerio de Trabajo a través del Decreto 1496 de 2018 adoptó el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y conforme con la información disponible en la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa – UNECE y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación – UNITAR, al 2016, 72 países del mundo han tenido o tienen actualmente la iniciativa de implementar el Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos - SGA propuesto por las Naciones Unidas. (110)

Para el segundo objetivo que consistía en la caracterización de la población objeto del programa se evidenció que el éxito sobre la efectividad de la capacitación en seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de Turquía en el sector de la construcción radica en el desarrollo de un perfil de los trabajadores que participarían en el proceso de formación dado que los niveles de educación de los empleados, sus edades y las experiencias son muy diversas, y se hace necesario contar con los resultados de estos factores para así formar los contenidos educativos de los grupos a capacitar (111) y en concordancia con el reporte del Departamento Administrativo de Estadísticas Nacionales – DANE para el año 2017 en Colombia, los principales grupos industriales pertenecen a la fabricación de productos de la refinación del petróleo, fabricación de otros productos químicos, elaboración de bebidas y productos alimenticios (27), por lo cual, la población objeto de este programa pertenece a las empresas del sector industrial y población masculina mayor de 17 años.

Para el diseño de la estructura curricular, el plan de estudio y las guías de contenido y aprendizaje que hacen parte del tercer y cuarto objetivo se identificó que, en el proceso de comunicación del riesgo, la instrucción sobre el uso adecuado de las etiquetas y fichas de datos de seguridad de las sustancias químicas juegan un papel muy importante debido a que en estas se especifican las propiedades físicas de las sustancias, los métodos de control del riesgo y la atención de emergencias. La Universidad de Aberdeen preparó un informe de investigación desarrollado para una comunicación eficaz de la información sobre riesgos químicos mediante la elaboración de dos productos basados en una ficha de datos de seguridad a través de una multimedia, concluyendo que se generó un aumento en el conocimiento y que este se mantenía a

lo largo del tiempo, sin embargo, se presentaron algunas limitaciones que podrían sesgar este resultado (109). El Programa Técnico Laboral Por Competencias En Uso Seguro De Sustancias Químicas permite abordar no sólo la comunicación del riesgo a través de las fichas de seguridad de las sustancias químicas sino un esquema completo de medidas de prevención y control para cada uno de los peligros físicos, para la salud y el medio ambiente y la interacción adyacente en el ciclo de vida de las sustancias químicas.

Se continua con la revisión de literatura sobre la información de riesgos químicos a los trabajadores y consumidores en el año 2016, dónde se identifica que estos solo reciben información sobre estos riesgos y peligros a través de las etiquetas y hojas de seguridad lo cual no permite una adecuada comprensión de la prevención del riesgo, uniéndose a esto el nivel de formación de los participantes ya que se comprueba que las personas que completaron un nivel de educación superior recordaban más las advertencias. (112) Este Programa de Formación Técnica ha definido conforme a los lineamientos establecidos para las IETDH criterios de inclusión al programa relacionados con el nivel de formación de los estudiantes, lo cual favorecería un adecuado entendimiento y recordación de las medidas de prevención del riesgo.

De forma adicional se identifica que el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) desarrolló una lista de verificación de autoinspección la cual cubre las regulaciones de comunicación de riesgos (29 CFR 1910.1200) emitidas por el Departamento de Trabajo, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de los EE. UU. Dentro de esta lista de verificación se evalúa si se ha diseñado

e implementado un programa de comunicación del riesgo, dónde se hayan identificado e inventariado las sustancias químicas peligrosas, disponibilidad de las hojas de seguridad, el sistema de etiquetado de los contenedores conforme a los requerimientos mínimos y por último si se han desarrollado métodos para informar riesgos sobre las tareas no rutinarias y establecido métodos para la comunicación del riesgo a proveedores y contratistas, respecto a la información y el entrenamiento evalúa si se han realizados procesos de inducción y reinducción en riesgos químicos, detección de sustancias químicas en el ambiente, riesgos físicos y de salud de las sustancias, medidas de protección, sistema de etiquetado y hojas de seguridad (113). Los criterios anteriormente mencionados se encuentran estipulados dentro del marco formativo del programa en las asignaturas Manejo Seguro de Sustancias Químicas I, II y III logrando cumplir con los estándares mínimos internacionales requeridos para la comunicación y control del riesgo de la NIOSH.

Es importante y por último mencionar que Colombia es un país agrícola y de acuerdo con las cifras reportadas en el perfil nacional de sustancias químicas en Colombia se utilizan algo más de 200 tipos de plaguicidas (principios activos), productos claramente identificados como peligrosos para la salud humana y el ambiente por su alto nivel de toxicidad (110). En lo que respecta a la comunicación de riesgos y peligros de estas sustancias químicas, se deben establecer las estrategias necesarias para transmitir la información de manera adecuada a la población objeto. A través de un estudio realizado en Noruega en el año 2018, cuyo objetivo consistía en evaluar un curso en seguridad y salud en el trabajo para los agricultores se identificó que no hubo un aumento en el uso y la comprensión de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, a pesar de ser el objetivo

del curso y que este no era óptimo ya que se dirigía hacia los agricultores desde el rol de la gerencia requiriendo una comprensión teórica, evidenciándose que esta población comprende más desde lo práctico, por lo cual se debe reconsiderar la integración de las prácticas diarias de los agricultores a fin de lograr una mayor comprensión de la seguridad y salud en el trabajo. (114). El programa de formación cuenta con una unidad específica de control del riesgo en el uso de plaguicidas enfocándose en los requisitos mínimos exigidos por la normatividad colombiana en su Decreto 1843 de 1991 (81) y pretende abordar su temática desde lo teórico práctico a través de experiencias del sector.

11. Conclusiones

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo ante los peligros y riesgos que se pueden derivar del manejo de sustancias químicas inician con el conocimiento mismo de las medidas de prevención y protección para su manipulación o uso, como lo son: la identificación del producto químico, riesgos y precauciones, propiedades fisicoquímicas, información de primeros auxilios, procedimiento en caso de incendio, procedimiento en caso de vertimiento accidental, estabilidad, reactividad, manipulación y almacenamiento, transporte, información toxicológica, e información ecológica. No obstante, se considera que la base fundamental en la gestión del riesgo en el manejo de sustancias químicas es el conocimiento que tanto empleadores como empleados tengan sobre los productos químicos que se utilizan en los procesos de trabajo.

De la adecuada gestión de la capacitación y comunicación del riesgo relacionado con el manejo de sustancias químicas depende en gran parte la minimización de la accidentalidad y la aparición de enfermedades por causa o con ocasión de las labores que desempeñan los trabajadores y por ende las posibles pérdidas empresariales en las que se pueden ver involucrados empleadores y empresarios.

Para tal efecto, con el fin de establecer el diseño de un programa de formación basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas se establecieron cuatro objetivos, a saber:

Para el desarrollo del primer objetivo se realizó la identificación de los requerimientos técnicos y legales vigentes en Colombia para la formación por competencias laborales mediante la elaboración de una matriz de identificación de requisitos legales aplicables vigentes que permitió identificar que a través del tiempo se han buscado diferentes mecanismos para la protección de la salud de los trabajadores colombianos en el uso de sustancias químicas, tomando el Estado la decisión de adoptar algunas normas internacionales o convenios de la Organización Internacional del Trabajo – OIT y se permitió determinar algunas temáticas establecidas para el uso seguro de sustancias químicas. Convenientemente, la formación e información en el uso de sustancias químicas está establecido como un derecho de los trabajadores en donde el empleador es el principal responsable, siendo el Sistema Globalmente Armonizado un requerimiento normativo imprescindible a la hora de comunicar el riesgo, en la mayoría de los sectores económicos. Se logra apreciar la existencia de lineamientos obligatorios de capacitación y entrenamiento, entre otros, para trabajadores que manipulan plaguicidas, para conductores que transportan mercancías peligrosas y en sí para los trabajadores encargados de la gestión interna del manejo de residuos en empresas generadoras de los mismos. Se cuenta básicamente con tres Normas Sectoriales de Competencia Laboral que indican de forma general aspectos importantes a incluir en los procesos de formación y entrenamiento en la manipulación de sustancias químicas. Se concluye que, para certificar técnicos por competencias laborales en el uso seguro de sustancias químicas, el proceso de formación y entrenamiento debe ser realizado a través de una institución educativa con licencia de funcionamiento legalmente constituida con aprobación del respectivo programa.

Así mismo, se elaboró un cuadro de variables que componen el perfil socio demográfico de empleadores y empleados, el cual conllevó a establecer un perfil social y demográfico de los mismos susceptibles de participar en procesos de formación en el manejo seguro de sustancias químicas, lográndose con ello, identificar la necesidad que tiene la población de adquirir una competencia técnica y legal que permita acceder con mayor posibilidad a oportunidades laborales de mejor aceptabilidad socioeconómicas. No obstante, se logra apreciar que pesar de que varias instituciones de educación técnica proyectan equiparar esta formación a la de los profesionales en educación, existen lineamientos específicos que limitan el alcance tanto de los IETDH como el de sus programas. A pesar de ello, se determina que la demanda de acceso a los programas de formación para el trabajo y desarrollo humano ha crecido sustancialmente desde la década de los 80 en donde existían cerca de 4 instituciones, respecto al año 2019 en donde se reportan más de 3.838 IETDH en Colombia, observándose una gran oferta de estos programas que efectivamente responden a una dinámica de la demanda. Se reconoce que existen lineamientos de política para el fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano a través del CONPES 3674 siendo el DANE el encargado de incluir un módulo de formación para el trabajo dentro de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, determinándose para el periodo de análisis 2012, con relación al personal ocupado por edad y sexo, que la mayoría del personal corresponde a hombres; el 63,4% para industria, el 55,2% para comercio y 56,4% para servicios. En julio de 2019, el Ministerio de Educación presentó un análisis para la ciudad de Bogotá D.C. del Mercado Laboral de Graduados de Educación Superior, en donde el nivel de formación técnico tiene una importante participación en el mercado, desafortunadamente, no se logró evidenciar un estudio similar para el resto de Colombia. Se aprecia que con el establecimiento del

Decreto Único Reglamentario del Sector Educación – DURSE (Decreto 1075 de 2015), se logra reunir la mayor parte de lineamientos de la educación para el trabajo y desarrollo humano.

Consecutivamente, se logra la construcción del diseño de la estructura curricular y el plan de estudios en concordancia con los lineamientos establecidos en el diseño del programa de formación, mediante la elaboración de una matriz de lineamientos para el desarrollo del programa de formación basado en competencias laborales, el cual se concluye se denominará **MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**, fundamentados en los requerimientos normativos del DURSE. Sin embargo, se infiere que el programa técnico debe ser ofertado a través de una Institución Educativa legalmente constituida. Esta matriz sirvió de insumo para la obtención del correspondiente plan de estudios el cual será desarrollado con una intensidad de 864 horas para máximo de 25 personas por grupo. El programa puede ser integrado a la Educación Media de tal manera que el bachiller se gradúe como técnico por competencias laborales en el programa diseñado obteniendo de forma conjunta una competencia que lo favorecerá en el mercado laboral. La estructura curricular se fundamentó en normas sectoriales de competencia laboral conforme a los requerimientos normativos; sin embargo, se infiere que los contenidos temáticos deben incluir soportes técnicos y normativos internacionales que no cuentan con bases sólidas en Colombia. Se determinó la malla curricular en donde se presentan de manera clara y concisa la estructura general del programa y los aspectos básicos de cada asignatura. Este logro, permite poner a disposición de los interesados el diseño estructurado de un programa de formación basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas, siendo un aporte

importante a la disminución de la vulnerabilidad en el manejo de productos químicos y mejoramiento de la comunicación del riesgo, hecho que probablemente impactará en la reducción de la accidentalidad y en la recurrencia de enfermedades laborales en las organizaciones empresariales y consecuentemente en los hogares colombianos.

Tomando como base el plan de estudios, la estructura curricular y la malla curricular, se logra la elaboración de las guías de aprendizaje y contenido de cada una de las asignaturas establecidas permitiéndose un gran avance en el desarrollo del diseño de un programa de formación basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas, insumos que serán de gran ayuda para las instituciones interesadas en ofertar el programa de formación debido a que optimizan el proceso de enseñanza – aprendizaje y ofrecen al estudiante información acerca del contenido y la ruta a seguir para la gestión del autoconocimiento. El docente contará con herramientas de gran apoyo que definen los objetivos de aprendizaje, los criterios de evaluación y capacitación, así como las secuencias de las temáticas requeridas.

El Programa Técnico Por Competencias Laborales En El Uso Seguro De Sustancias Químicas, asume este reto colocándose a la vanguardia de una educación técnica de calidad, en la dinámica de hacer vigentes y competitivos sus programas académicos con diseños curriculares que le apuestan a la flexibilidad curricular, expresada en la organización de la oferta académica en secuencia de modelos técnicos laborales, articularse al mundo laboral y/o continuar estudios en el ciclo siguiente, en función de sus intereses.

Otra decisión importante que asume en este marco es la reestructuración de procesos técnico laboral pertinente al establecimiento de un sistema de módulos, que permita diversificación de oportunidades, flexibilización de la oferta, de los tiempos y espacios de formación; así como generar aumento en la cobertura y ofertas de paradigmas convergentes con las demandas laborales del contexto.

La convergencia de la educación técnica laboral se ha vuelto una realidad nacional e internacional deseable, que alienta a las propias instituciones a generar procesos de movilidad de profesores y estudiantes, y considerar políticas flexibles relacionadas con equivalencias en materia de status, títulos, exámenes, que garanticen el ejercicio más democrático de los sistemas de educación.

12. Recomendaciones

Recomendaciones a los entes reguladores y gobierno.

El Ministerio de Trabajo, debe legislar el curso de manejo seguro de sustancias químicas como se diseñó en esta investigación para todos los sectores económicos ya sean públicos o privados para garantizar que la población trabajadora cuente con el conocimiento suficiente a la hora de manipular las sustancias químicas.

El SENA, debe establecer este programa formación para el manejo seguro de sustancias químicas para toda la población trabajadora del país.

Recomendaciones a la Universidad El Bosque

Con el fin de dar continuidad al desarrollo de la técnica en el manejo seguro de sustancias químicas se requiere la elaboración del material de apoyo didáctico correspondiente a presentaciones interactivas, talleres y evaluaciones de conocimiento y de desempeño.

Establecer alianzas con otras entidades y así ofrecer el curso como un programa de extensión.

Virtualizar el programa de formación basado en competencias laborales para el manejo seguro de sustancias químicas para el personal interno de la universidad y

estudiantes que requieran ingresar a los laboratorios que utilicen sustancias químicas como prueba piloto y así ofertarlo al público.

Continuar con el desarrollo del programa de investigación orientada a la formación de los trabajadores para los diferentes factores de riesgos higiénicos.

Recomendaciones a las empresas

Formar a toda la población trabajadora, en especial a los colaboradores que manejan sustancias químicas para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales y así garantizar el desarrollo de las habilidades del trabajador.

Recomendaciones a los colegas

Diseñar e implementar un programa de formación con la estructura planteada de este trabajo de grado.

Estudiar el programa de formación para el manejo seguro de sustancias químicas cuando sea ofertado.

13. Futuras Preguntas de Investigación

A partir del desarrollo de este trabajo de grado se identificaron nuevas preguntas de investigación para dar continuidad a esta línea de investigación y al desarrollo dentro del producto de la línea.

- ¿El programa de formación planteado satisface las necesidades de formación de los empleadores y de los posibles participantes?
- ¿Es posible certificar dentro de este programa el curso para manipulación de plaguicidas y transporte de materiales peligrosos por carretera?
- ¿Es posible integrar este programa de formación a un programa técnico o tecnológico para auxiliar de laboratorio químico, químico industrial, técnico en tratamiento de aguas, auxiliar de bodega o carreras afines?
- ¿Cuáles serían los requerimientos para el diseño de un programa de capacitación para el manejo seguro de sustancias cancerígenas?
- ¿Cuál sería el diseño de un programa de capacitación de peligro químico para los docentes y responsables del laboratorio de la Universidad El Bosque?

14. Referencias

- (1) Scodelaro F. Los 9 peores desastres de la industria química. 2015;
- (2) Chan M. Debemos emprender algunas reformas de gran alcance. 2011;.
- (3) OIT. Control de riesgos de accidentes mayores. 1990; .
- (4) OIT. Mejores Trabajos para el Desarrollo Comunitario. 2007; .
- (5) OIT. C170 - Convenio sobre los productos químicos, 1990 (núm. 170). 1990; .
- (6) Gaviria C. Ley 55 de 1993.
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0055_1993.html 1993 "".
- (7) ILO. Occupational Safety and Health. 2019; .
- (8) OSHA. Información Sobre Los Riesgos de Los Productos Químicos. 1989; .
- (9) OSHA. Operaciones de desperdicios peligrosos y respuestas de emergencias; Norma. 1989;
- (10) NIOSH. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. 2017; .
- (11) INSST. INSST - Fichas FISQ.
- (12) EPA. Lista de sustancias químicas más seguras. 2018; .
- (13) HSE. Control of Substances Hazardous to Health 2002 (COSHH). 2002; .

- (14) FASECOLDA. Estadísticas del sector. 2018; .
- (15) MinAmbiente. Evaluación y gestión de riesgos de los productos químicos. 2016; .
- (16) UNEP. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2010; .
- (17) ICONTEC. NTC ISO 31000: Gestión del Riesgo. Principios y directrices. 2011; .
- (18) Samper E. Ley 320 de 1996. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0320_1996.html 1996 "Sept 20, ".
- (19) Santos JM. Ley 1523 de 2012. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html 2012 "April 24, ".
- (20) Santos JM. Decreto 308 de 2016. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30022853> 2016 "Feb 24, ".
- (21) Santos JM. Decreto Único Reglamentario Trabajo. <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/decreto-unico-reglamentario> 2018 "Julio 28, ".
- (22) Cuervo C, Gaviria A, Coronado LM, Gutierrez ML, Cardona G, Duque I. Decreto 1496 de 2018. http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_1496_DEL_06_DE_AGOSTO_DE_2018.pdf 2018 "August 6, ".

(23) MinTrabajo. II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales en Colombia. http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/publicaciones/encuestas/II_ENCUESTA_NACIONAL_CONDICIONES_SST_COLOMBIA_2013.pdf 2013 "Diciembre, ".

(24) DANE. Encuesta sobre formación para el trabajo. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/formacion-para-el-trabajo> 2016 "Marzo 23, ".

(25) ColombiaAprende. Boletín ETDH. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/etdh/92405> 2019 "Marzo 4, ".

(26) MinEducacion. Caracterización y Seguimiento a las condiciones de vinculación laboral de los graduados de educación superior y certificados de educación para el trabajo y desarrollo humano. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/InformeOLE2017.pdf> 2016 "Diciembre, ".

(27) DANE. Encuesta anual manufacturera (EAM). 2018; .

(28) Turbay JC, Jaramillo A, Plazas G. Ley 9 de 1979. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html 1979 "January 29, "(Senado de la Republica).

(29) Pastrana A. Decreto 1609 de 2002. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6101> 2002 Julio 31,.

(30) Alvarez C. Resolución 1223 de 2014.

<https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=4742> 2014 Mayo 14,.

(31) Sánchez Ramos ME. La conceptualización del diseño. 2015; .

(32) SENA. Diseño curricular. 2019; .

(33) ICONTEC. NTC 5581 Programas de Formación para el Trabajo. Requisitos. 2007; .

(34) Maria Camila Torres Castañeda, Claudia Carolina Torres Orjuela.
CAPACITACIÓN POR COMPETENCIAS LABORALES UN LOGRO PRODUCTIVO
PARA LA EMPRESA FARMACÉUTICA LABORATORIES DE
COLOMBIA Pontificia Universidad Javeriana; 2010.

(35) MinEducacion. Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. 2010; .

(36) OIT. La seguridad y la salud en el uso de productos químicos. 2014; .

(37) Martinez Gomez JF. MGL 006 Manual de seguridad y bioseguridad para los
laboratorios de química del ITM. 2017; .

(38) MinisterioEducacionSuperior. Sustancias químicas y peligrosas. 2014; .

(39) Perdomo Ceballos M, Rodriguez Moreno M. Diseño del programa de gestión del
riesgo químico en la empresa SCALPI SA. 2015; .

(40) Naciones Unidas. Libro Púrpura de las Naciones Unidas. 2015; .

(41) Tesauro MeSH.

- (42) Xu S, Zhang M, Hou L. Formulating a learner model for evaluating construction workers' learning ability during safety training. 2019; .
- (43) Bluff E. How SMEs respond to legal requirements to provide information, training, instruction and supervision to workers about work health and safety matters. 2019; .
- (44) Samano-Rios M, Ijaz S. Occupational safety and health interventions to protect young workers from hazardous work – A scoping review. 2018; .
- (45) Cascio W. Training trends: Macro, micro, and policy issues. 2019; .
- (46) Barriuso R, Escribano V, Cañamares S. Analysis and diagnosis of risk-prevention training actions in the Spanish construction sector. 2018; .
- (47) Vogoroso L, Caffaro F, Cavallo E. Occupational safety and visual communication: User-centred design of safety training material for migrant farmworkers in Italy. 2018; .
- (48) Rodrigues M, Vale C, Silva M. Effects of an occupational safety programme: A comparative study between different training methods involving secondary and vocational school students. 2018; .
- (49) Bari H, Ali B, Atasoy M. A study on the effectiveness of occupational health and safety trainings of construction workers in Turkey. 2018; .
- (50) Anne K, Follo G. Making occupational health and safety training relevant for farmers: Evaluation of an introductory course in occupational health and safety in Norway. 2018; .

(51) Zhang J, Fu J, Hao H. Development of safety science in Chinese higher education. 2018; .

(52) Poller B, Hall S, Gregory S, Clark R, Roberts P. 'VIOLET': a fluorescence-based simulation exercise for training healthcare workers in the use of personal protective equipment. 2018; .

(53) Moura R, Beer M, Patelli E, Lewis J. Learning from major accidents: Graphical representation and analysis of multi-attribute events to enhance risk communication. 2017; .

(54) Martinez M. Secondary socialization of andragogical content knowledge: What are the forces at work in an oil and gas safety training conference? 2016; .

(55) Aranda R, Morales L. La educación por competencias en el campo del derecho The education competencies in the field of law. 2016; .

(56) Suleiman A, Svendsen K. Effectuality of Cleaning Workers' Training and Cleaning Enterprises' Chemical Health Hazard Risk Profiling. 2015; .

(57) Agencia Europea para la seguridad y salud en el trabajo. Campaña 2018-2019. Trabajos saludables: alerta frente a sustancias peligrosas. 2019; .

(58) Agencia Europea para la seguridad y salud en el trabajo. Educar a los jóvenes en materia de seguridad en el trabajo con productos químicos. 2018; .

(59) NIOSH. La Guía de bolsillo de NIOSH sobre riesgos químicos. 2017; .

(60) Ministerio de empleo y seguridad social. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. 2001; .

(61) Ministerio de Trabajo Migraciones y Seguridad Social. Lista de Formación. 2019; .

(62) Ministerio del Trabajo de Colombia. MinTrabajo lanza Guía para identificar peligros físicos y químicos en los sitios de trabajo. 2017; .

(63) Jimenez C. La Formación por Competencias una Estrategia Integral de Educación o un Paradigma de la Globalización. 2011.

(64) Estrada J. Formación por competencias: racionalidades e implicaciones en el mundo del trabajo / Competency-Based Education: Rationales and implications in the World of Work. 2002.

(65) Jorma Rantanen, Finlandia, Presidente Ruddy Facci, Brasil, Vicepresidente Alain Cantineau, Francia, Vicepresidente Sergio Iavicoli, Italia, Secretario General Tar-Ching AW, Reino Unido Ian Eddington, Australia Abdeljalil El Kholti, Marruecos Kaj Elmstrong, Suecia Richards Ennals, Reino Unido Hua Fu, China Tee Guidotti, Canadá Kazutaka Kogi, Japón Petter Kristensen, Noruega Tore J, Larson, (Australia) Suvi Lentinen, Finlandia Marco Maroni, Italia René Mendes, Brasil Louis Patry, Canadá Jennifer Serfontein, Sud Africa Gustav Schacke, Alemania Ken Takahashi, Japón. CODIGO INTERNACIONAL DE ETICA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD OCUPACIONAL 2002;

Available at: http://www.bvsde.paho.org/cursoa_epi/e/lecturas/mod6/codigo.pdf.

Accessed 09/05/, 2019.

(66) (Bestraten Belloví M, Montserrat Gascón M. NTP 962, & Concienciación de directivos en PRL (II): estrategias 2013; Available at: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/961a972/ntp-962w.pdf>. Accessed 09/05/, 2019.

(67) Ministerio de Salud. RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 & 1993 Oct 4.

(68) Alcaldía Mayor de Bogotá, D. C. SECRETARÍA DISTRITAL DE GOBIERNO & Available at: <http://www.gobiernobogota.gov.co/S>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(69) Senado de la República. Available at: <http://www.senado.gov.co/>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(70) Diario Oficial. Available at: <http://www.imprenta.gov.co/web/inc-movil/diario-oficial>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(71) Ministerio de Transporte. Available at: <https://www.mintransporte.gov.co/>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(72) Ministerio del Trabajo. Available at: <http://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/inicio>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(73) Ministerio de Educación Nacional. Available at: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-channel.html?noredirect=1>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(74) Ministerio del interior. Available at: <https://www.mininterior.gov.co/>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(75) Ministerio de Relaciones Exteriores. Available at: <https://www.mininterior.gov.co/>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(76) Presidencia de la República. Available at: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/presidencia.aspx>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(77) Secretaría Distrital de Ambiente. Available at: <http://www.ambientebogota.gov.co/>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(78) Observatorio Laboral Sena. Available at: <http://www.sena.edu.co/es-co/trabajo/Paginas/observatorioLaboral.aspx>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(79) Ministerio de Relaciones Exteriores. Decreto 1973 de 1995.

(80) Naciones Unidas. Libro Púrpura de las Naciones Unidas. Quinta ed.; 2013.

(81) Presidencia de la Republica. Decreto 1843 de 1991.

(82) Ministerio de Transporte. Decreto 1079 de 2015.

(83) Congreso de Colombia. Ley 1252 de 2008.

(84) Ministerio del Interior. Decreto 321 de 1999.

(85) Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979.

- (86) Ministerio de Educación. Datos SIET. 2019; Available at: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-superior/Educacion-para-el-Trabajo/Sistema-de-Informacion-Para-el-Trabajo-y-Desarrollo-Humano-SIET/353023:Datos-SIET>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.
- (87) DANE. Formación para el Trabajo, Principales resultados. 2015; Available at: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/formacion/Presentacion_FormacionTrabajo_abr_jun15.pdf.
- (88) DANE. Encuesta de formación de capital Humano. 2012; Available at: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/encuesta-de-formacion-de-capital-humano>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.
- (89) Observatorio Laboral para la Educación. Mercado Laboral De Graduados De Educación Superior. 2019; Available at: https://ole.mineducacion.gov.co/1769/articles-387151_recurso_1.pdf. Accessed 20 de noviembre de, 2019.
- (90) Congreso de la República de Colombia. Ley 115 de 1994
- (91) Presidencia de la República. Decreto 1075 de 2015.
- (92) El Congreso de Colombia. Ley 1064. 2006.
- (93) SENA. Consulta Normas y Estructura Funcional de la Ocupación. 2019; Available at: <http://certificados.sena.edu.co/claborales/default.asp#resultado>. Accessed 20 de noviembre de, 2019.
- (94) Ignacio García Hernández, Graciela de las Mercedes de la Cruz Blanco. Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. 2014.

- (95) Hans Jürgen Lindemann. Presentación de los resultados del trabajo grupal en el plenario. 2000; Available at: http://www.halinco.de/html/proy-es/mat_did_1/EJEMPLO_1.htm. Accessed 20 de noviembre de, 2019.
- (96) Tippelt R, Lindemann H. El Método de Proyectos. 2002; Available at: http://www.halinco.de/html/proy-es/mat_did_1/A_S_2_Met_Proj.htm. Accessed 20 de noviembre de, 2019.
- (97) Pompa Y, Pérez I. La competencia comunicativa en la labor pedagógica Revista Universidad y Sociedad 2015;7(02).
- (98) Tippelt R. Formación Basada en Competencias. http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/144855/F01-1-G-009_MA6.pdf?sequence=9&isAllowed=y; 2000.
- (99) Climent Bonilla JB. El significado de los valores en las competencias individuales y colectivas. ; 2012.
- (100) Ruitz M, Jaraba B, Romero L. Competencias Laborales y la Formación Universitaria. ; 2005.
- (101) Dirección General Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Dirección de Empleo Y Trabajo. Clasificación Nacional de Ocupaciones. SENA 2013.
- (102) Vargas F. De las virtudes laborales a las competencias clave: un nuevo concepto para antiguas demandas. 2006.

(103) Oviedo PE, Goyes Morán AC. Innovar la enseñanza. Estrategias derivadas de la investigación. ; 2012.

(104) Garbanzo G. Desarrollo organizacional y los procesos de cambio en las instituciones educativas, un reto de la gestión de la educación. 2015;40.

(105) Cardona M, Macías J, Suescún P. La educación para el trabajo de jóvenes en Colombia: ¿mecanismo de inserción laboral y equidad? ; 2008.

(106) Tecnológico de Monterrey. Características de una Técnica Didáctica. Available at: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/caract_td.htm. Accessed 20 de noviembre de, 2019.

(107) Sánchez A, Boix J, Jurado de los Santos, Pedro. La sociedad del conocimiento y las TICS. una inmejorable oportunidad para el cambio del docente. 34th ed. España; 2009.

(108) Ministerio de Transporte. Resolución 1223. 2014.

(109) University of Aberdeen. Effective communication of chemical hazard and risk information using a multimedia safety data sheet. 2003.

(110) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Análisis de situación y vacíos del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos – SGA - en Colombia. 2017.

(111) Hasan, Basri Başağa, aBayram Ali, Temel aMuzaffer, Atasoy bİbrahim, Yıldırım c. A study on the effectiveness of occupational health and safety trainings of construction workers in Turkey. 2018;110:344-354.

(112) Tchounwou PB. Review of the Literature on Determinants of Chemical Hazard Information Recall among Workers and Consumers. S National Library of Medicine National Institutes of Health 2016.

(113) NIOSH. Hazard Communication. 2004; Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-101/chklists/n14haz~1.htm>. Accessed 21 de noviembre de, 2019.

(114) Holtea, Kari Anne Follob, Gro. Making occupational health and safety training relevant for farmers: Evaluation of an introductory course in occupational health and safety in Norway. Science Direct 2018;109:368-376.

15. Anexos

- *Anexo No. A. Matriz de Requisitos Legales - Documento en PDF*
- *Anexo No. B. Matriz de Requisitos Técnicos - Documento en PDF*
- *Anexo C. Guía de Aprendizaje y Contenido - Almacenamiento Seguro de Sustancias Químicas*
- *Anexo D. Guía de Aprendizaje y Contenido – Biología*
- *Anexo E. Guía de Aprendizaje y Contenido - Capacitación para Instructores*
- *Anexo F. Guía de Aprendizaje y Contenido - Ciencias Sociales*
- *Anexo G. Guía de Aprendizaje y Contenido - Comunicación Oral y escrita*
- *Anexo H. Guía de Aprendizaje y Contenido – Emergencia*
- *Anexo I. Guía de Aprendizaje y Contenido - Emprendimiento Empresarial*
- *Anexo J. Guía de Aprendizaje y Contenido - Ética y Ciudadanía*
- *Anexo K. Guía de Aprendizaje y Contenido - Gestión Ambiental y Residuos*
- *Anexo L. Guía de Aprendizaje y Contenido – Ingles*
- *Anexo M. Guía de Aprendizaje y Contenido - Introducción a la Química*
- *Anexo N. Guía de Aprendizaje y Contenido - Introducción a la SST*
- *Anexo Ñ. Guía de Aprendizaje y Contenido - Manejo Seguro de Sustancias Químicas I*
- *Anexo O. Guía de Aprendizaje y Contenido - Manejo Seguro de Sustancias Químicas II*
- *Anexo P. Guía de Aprendizaje y Contenido - Manejo Seguro de Sustancias Químicas III*

- *Anexo Q. Guía de Aprendizaje y Contenido – Matemáticas*
- *Anexo R. Guía de Aprendizaje y Contenido - Normatividad y Responsabilidad Laboral*
- *Anexo S. Guía de Aprendizaje y Contenido - Transporte de Sustancias Químicas*