

Investigaciones en salud y trabajo

Facultad de Medicina

Año 2, enero-marzo 2023, ISSN: 2954-6044

Grupo de investigación Salud, Ser Humano y Trabajo

n.º 5

Propuesta de diseño y contenido para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia



Lidy Yadira Cetina Castillo ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5575-2735>

Clara Margarita Giraldo Luna ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8388-3528>

Alexandra Yepes Boada ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3288-5400>

Andrea Viviana Lugo Cifuentes ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-5958-8107>

Margareth Andreina Pérez Vásquez ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1048-6327>

Angie Tathiana Hernández Medina ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-8132-2746>

n.º 5

Propuesta de diseño y contenido
para el Observatorio Nacional
de Sustancias Químicas
en Colombia

Año 2, n.º 5, enero-marzo 2023 | ISSN: 2954-6044

DOI: xxxxx

© Universidad El Bosque

© Editorial Universidad El Bosque

Rectora: María Clara Rangel Galvis

Vicerrector de Investigaciones: Gustavo Silva Carrero

Editora académica:

© Alexandra Yepes Boada

© Lidy Yadira Cetina

© Clara Margarita Giraldo Luna

© Alexandra Yepes Boada

© Andrea Viviana Lugo Cifuentes

© Margareth Andreina Pérez Vásquez

© Angie Tathiana Hernández Medina

Editor Universidad El Bosque:

Miller Alejandro Gallego Cataño

Coordinación editorial: Leidy De Ávila Castro

Corrección de estilo: Estefany Escallón Ibáñez

Dirección gráfica y diseño: María Camila Prieto Abello

Vicerrectoría de Investigaciones

Editorial Universidad El Bosque

Av. Cra 9 n.º 131A-02, Bloque A, 6.º piso

(601) 648 9000, ext. 1100

editorial@unbosque.edu.co

<https://investigaciones.unbosque.edu.co/editorial>

Marzo de 2023

Bogotá, Colombia



Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotográfico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la Editorial Universidad El Bosque.

Universidad El Bosque | Vigilada Mineducación. Reconocimiento como universidad: Resolución n.º 327 del 5 de febrero de 1997, MEN. Reconocimiento de personería jurídica: Resolución 11153 del 4 de agosto de 1978, MEN. Reacreditación institucional de alta calidad: Resolución n.º 013172 del 17 de julio 2020, MEN.

661.8986 1625

Propuesta de diseño y contenido para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia / Lidy Yadira Cetina, Clara Margarita Giraldo Luna, Alexandra Yepes Boada, Andrea Viviana Lugo Cifuentes, Margareth Andreina Pérez Vásquez, Angie Tathiana Hernández Medina; editor Miller Alejandro Gallego Cataño – Grupo de Investigación Salud, Ser Humano y Trabajo, Bogotá (Colombia); Editorial Universidad El Bosque. Vicerrectoría de Investigaciones, Facultad de Medicina, 2023

Investigaciones en salud y trabajo

Año 2, No. 5 enero-marzo 2023

140 páginas

ISSN: 2954-6044

DOI: xxxxx

1. Productos químicos – Colombia 2. Sustancias peligrosas – Colombia 3. Desarrollo sostenible – Productos químicos – Colombia 4. Salud pública

i. Cetina, Lidy Yadira ii. Giraldo Luna, Clara Margarita iii. Yepes Boada, Alexandra iv. Lugo Cifuentes, Andrea Viviana v. Pérez Vásquez, Margareth Andreina vi. Hernández Medina Angie Tathiana vii. Gallego Cataño, Miller Alejandro viii. Universidad El Bosque

Fuente. SCDD 23ª ed. – Universidad El Bosque. Biblioteca Juan Roa Vásquez (junio de 2024) – LM

Investigaciones en salud y trabajo

Facultad de Medicina

Año 2, enero-marzo 2023, ISSN: 2954-6044

Grupo de investigación Salud, Ser Humano y Trabajo

n.º 5

Propuesta de diseño y contenido
para el Observatorio Nacional
de Sustancias Químicas
en Colombia

Contenido

1. Introducción Pag. 8

2. Compromiso de Colombia frente al ciclo de vida de las sustancias químicas Pag. 14

3. Los observatorios: funcionalidad, importancia y referentes a nivel mundial Pag. 20

4. Desarrollo sostenible y avances en materia de salud, contaminación ambiental y manejo de Sustancias Químicas en Colombia y América Latina Pag. 32

5.	Comparación entre los observatorios ECHA, ChemObs, y el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas propuesto para Colombia	Pag. 38
----	--	---------

6.	Atributos de diseño y variables del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia	Pag. 60
----	--	---------

7.	Propuesta para el diseño del Sistema de Información para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia	Pag. 114
----	--	----------

8.	Propuesta del primer proyecto que desarrollará el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia	Pag. 118
----	--	----------

9.	Referencias	Pag. 124
----	-------------	----------

1. Introducción

La primera dificultad que surge al iniciar la investigación sobre sustancias químicas en Colombia y la construcción de un espacio diseñado para almacenar, gestionar, procesar y administrar conocimientos, es la ausencia de información accesible, confiable y actualizada.

De acuerdo con el documento CONPES 3868 en relación con la Política de Gestión del Riesgo asociada al uso de sustancias químicas en Colombia, se afirma que: “existen más de 115 millones de sustancias disponibles mundialmente para comercialización, de las cuales menos del 1 % están reguladas o inventariadas” (1).

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el documento denominado “Registros e inventarios nacionales de productos químicos: beneficios y enfoques del desarrollo”, expresa que:

Muchos países en la región Europea de la OMS han reconocido la falta de información clara, accesible, oportuna y adecuada para la gestión racional de los productos químicos a fin de reducir al mínimo sus efectos negativos en la salud humana y el medioambiente. El registro de los productos químicos y los inventarios nacionales pertinentes permiten identificar y priorizar los productos químicos de interés, preparar estrategias de vigilancia y evaluación de riesgos y prevenir el tráfico ilícito. La reunión de información sobre productos químicos peligrosos también puede facilitar la adopción de decisiones apropiadas relacionadas con la gestión de los productos químicos. Por ejemplo, en una emergencia química, los centros de información toxicológica pueden acceder a una base de datos pertinente para una respuesta más eficaz (2).

El objetivo de la publicación es describir los beneficios del registro nacional de productos químicos, explicar breve-

mente los requisitos para la recopilación e intercambio de datos sobre productos químicos peligrosos y cuestiones conexas (accidentes, transporte y tráfico ilícito) e intercambiar información sobre buenas prácticas en los sistemas nacionales de registros de productos químicos.

Así mismo, la OMS busca incrementar la capacidad de los sistemas de información de los países para avanzar en la vigilancia y en la prevención de temas relacionados con la salud pública. La OMS recalca la importancia de recopilar y gestionar información mediante observatorios especializados que a través de acuerdos de cooperación compartan sin barreras legales, económicas o tecnológicas los datos que estos generan. Un observatorio es un sistema inteligente integrado por sistemas de información y acciones intersectoriales que facilitan y organizan la disponibilidad de los datos y estandariza indicadores, los cuales permiten monitorear el comportamiento, las tendencias y la evolución de las diferentes temáticas tratadas. Lo anterior proporciona información basada en la evidencia que permite analizar su contribución en la gestión del conocimiento necesaria para formular políticas de prevención, y destinar con mayor eficiencia los recursos para su intervención (3).

En consecuencia, los observatorios contribuyen a la elaboración de políticas públicas en los países o regiones en las cuales se desarrollan. Por consiguiente, en la actualidad, una de las metas del observatorio propuesto para Colombia es contribuir, mediante la gestión del conocimiento y la información, a la prevención de lesiones y enfermedades laborales relacionadas con el uso de sustancias químicas, las cuales han experimentado un incremento significativo en el desarrollo económico e industrial del país.

Por otra parte, el informe de seguimiento global sobre las enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo, realizado por la OMS y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), estima que aproximadamente 1,9 millones

de personas en el mundo, mueren cada año, a causa de la exposición a factores de riesgo en el lugar de trabajo (4).

Al respecto, en el informe se consideran 19 factores de riesgo, en su mayoría relacionados con sustancias químicas, por ejemplo, la exposición ocupacional a sustancias tóxicas como el asbesto, arsénico, benceno, berilio, cadmio, cromo, gases de escape de motores Diesel, formaldehído, níquel, hidrocarburos aromáticos policíclicos, sílice, ácido sulfúrico, tricloroetileno y material particulado; de los cuales la mayoría son considerados por la Agencia Internacional para la investigación del Cáncer (IARC) como carcinógenos del grupo 1 lo que significa que existen pruebas suficientes de carcinogenicidad en humanos (4).

De acuerdo con el informe, durante el año 2016, las sustancias químicas a las cuales se les atribuye el mayor número de muertes por exposición ocupacional en los 183 países estudiados fueron: exposición a material particulado, gases y humos (459 381 muertes), exposición a fibras de asbesto el cual produce cáncer, como el de pulmón, de ovario, laringe, y el mesotelioma, causó 209 481 muertes, lo cual representó un aumento del 28,9 % en relación con el año 2000. Seguido por la exposición a polvo de sílice, causante de 42 258 muertes, principalmente por inhalación en procesos de minería, construcción, agricultura, etc., del mismo modo, la exposición a sustancias generadoras de asma ocupacional causó 29 641 muertes, la exposición a gases de escape por motores diésel 14 728 muertes, etc. (4).

Las principales vías de entrada de dichas sustancias químicas al organismo son la inhalación y la absorción cutánea, debido a esto, el sistema respiratorio se ve gravemente afectado, tanto así que en el informe se estima que:

la mayor cantidad de muertes en el mundo es atribuible a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (450 381 muertes que corresponden al 24 %),

seguido de la apoplejía (398 306 muertes que corresponden al 21,2 %) y la cardiopatía isquémica (346 618 muertes que corresponden al 18,4 %) (4).

Así las cosas, la exposición a sustancias químicas son un tema de gran importancia tanto en Colombia como a nivel mundial, debido al impacto que ocasiona a la salud pública en relación con la afectación de órganos, muertes y diferentes comorbilidades que se pueden originar.

Con relación al consumo de sustancias químicas en Colombia, entre 2003 y 2012, se incrementó en un 280 %, alcanzando un valor final de 18 332,6 toneladas. La importación aumentó un 63,85 % y la producción en un 22,68 % (5). Asimismo, la industria a nivel nacional presenta una dinámica continua, en la que, para 2015, se utilizaban cerca de 500 tipos de sustancias químicas industriales importadas o producidas internamente (1). De acuerdo con Colombia Productiva, la industria química colombiana, ha consolidado una infraestructura que en la actualidad logra atender las necesidades del mercado interno y busca explorar nuevas oportunidades en el exterior, con exportaciones que ascendieron a USD 921,6 millones en el año 2017 (6).

Según cifras proporcionadas por el Centro de Información de Seguridad sobre Productos Químicos (CISPROQUIM), durante el primer semestre del año 2021 en Colombia se registraron 5665 emergencias, de las cuales el 84,13 % corresponden a emergencias de tipo toxicológico, 15,62 % de tipo toxicológico (generadas por toxinas) y 0,25 % corresponde a emergencias tecnológicas como incendios, fugas o derrames (7).

Por consiguiente, es importante conocer no solo la peligrosidad de las sustancias químicas desde una perspectiva de afectación a la salud de la población laboral en el país, sino también el nivel de consumo en las industrias colombianas, la afectación al medioambiente, su comercialización y eliminación. No obstante, la falta de información

actualizada, de conocimiento práctico y concreto sobre las sustancias químicas en Colombia y los avances que se producen en este campo, implican la implementación de métodos y sistemas de gestión de la información, tales como observatorios. Los cuales permiten el análisis, recopilación, selección, descripción, conservación y divulgación de información para así aportar sustento a la toma de decisiones entre el personal técnico, profesional, académico, de actores políticos y ciudadanos en general (3).

En síntesis, la desinformación de la población en temas relacionados con sustancias químicas representa un riesgo para la salud de las personas, las cuales se vuelven vulnerables a presentar accidentes, intoxicaciones, enfermedades e incluso la muerte por el uso inadecuado de una sustancia química. El diseño de la plataforma virtual para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas tiene como objetivo establecer la información de interés en el conocimiento de sustancias químicas, en concordancia con la estructura de la página web del modelo del observatorio propuesto para Colombia.

Dicho modelo comprende un componente de información general en el cual se describirá el observatorio, los objetivos de su implementación y alcance; el componente de recursos que incluye los recursos económicos, humanos y tecnológicos; el componente de investigación que hace referencia a la recopilación, análisis y presentación de datos relacionados con sustancias químicas (8).

Esta información estará compuesta por datos estadísticos, indicadores, boletines informativos, normativa vigente; lo cual contribuirá al análisis de la situación actual del país en cuanto a sustancias químicas. Esto ayudará a entidades gubernamentales, ARL, grandes empresas y microempresas, tanto del sector privado como público, a plantear estrategias de comunicación, capacitación y prevención en riesgo derivado del uso de sustancias químicas en el trabajo.

2. Compromiso de Colombia frente al ciclo de vida de las sustancias químicas

Colombia, a lo largo de los años, consciente del impacto negativo que ciertos productos químicos tienen en el medioambiente y la salud humana, ha reiterado su compromiso de responsabilidad social en la gestión segura de sustancias químicas y de residuos peligrosos. Esto se realiza a través del enfoque de ciclo de vida de las sustancias químicas (producción, comercio y eliminación segura de las sustancias), y mediante la adopción de convenios internacionales (9).

El Convenio de Rotterdam fue establecido en el país mediante la Ley 1159 del 20 de septiembre de 2007 (10) con el propósito de fomentar la responsabilidad en el comercio internacional de productos químicos peligrosos y, en particular, algunos plaguicidas. Además, de salvaguardar el medioambiente, evitar daños o alteraciones en la salud humana y regular que su uso sea de manera ambientalmente racional. Colombia hace parte del grupo de trabajo intersesional que se encarga de revisar la efectividad del convenio (11), el cual no es aplicable a productos como materiales radiactivos, sustancias psicotrópicas, armas químicas, productos farmacéuticos, alimentos o aditivos alimentarios entre otros (12).

Desde 2010, Colombia adoptó el convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes que, debido a sus características tóxicas, tienen la capacidad de bioacumularse en las cadenas alimenticias. En el año 2019 en Ginebra (Suiza), en el marco del convenio, Colombia lideró la elaboración del informe referente a los progresos de la eliminación de bifenilos policlorados (PCB), los cuales son contaminantes de alta persistencia y con efectos nocivos en la salud humana (12).

Aunado a esto, en octubre de 2011, Colombia ratificó en Cartagena de Indias, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (9). Este convenio,

aprobado en 1989, entró en vigor el 5 de mayo de 1992, a pesar de ser admitido en Colombia mediante la Ley 253 de 1996 (13), declarada exequible con la sentencia C-977/96 de la Corte Constitucional, exige a las partes asegurar que los desechos peligrosos se manejen y eliminen de manera ambientalmente racional, contribuyendo a la protección de las personas y del medio ambiente. Además, busca evitar que los países generadores de desechos peligrosos envíen estas sustancias a otros países que no cuentan con la capacidad para manejarlas. Dicho convenio representa el primero y único tratado internacional en materia de desechos peligrosos para Colombia (14).

El compromiso de Colombia y su participación en pro del cuidado de la salud humana y del medioambiente con relación al manejo de sustancias químicas, se fundamenta, además, en la aserción del Convenio de Minamata en la ciudad de Kumamoto en octubre de 2013. Este convenio hace un llamado a proteger el medioambiente y la salud de la población de las emisiones y liberaciones antropogénicas del mercurio y sus compuestos. Conscientes de la problemática en el país, el Congreso aprobó la Ley 1658 en julio de 2013 (15) que regula la comercialización y uso del mercurio en todos los sectores económicos en los que es requerido. Es relevante destacar que el mercurio es una sustancia altamente tóxica tanto para la fauna, los recursos hídricos y el ser humano, puesto que afecta gravemente el sistema neurológico de las personas, lo que genera consecuencias en la salud a largo plazo (16).

Gracias a la participación y al compromiso en la lucha contra el uso del mercurio, Colombia promovió que, en el convenio de Minamata, se establecieran obligaciones para que los países donde existe minería artesanal y a pequeña escala, se implemente un plan de acción nacional que permita minimizar el uso, las emisiones y liberaciones de mercurio (9).

Colombia también ha participado en las reuniones concernientes a la Conferencia Internacional sobre Gestión de Productos Químicos (ICCM), la cual aprobó la Declaración de Dubái sobre la gestión de productos químicos a nivel internacional, la Estrategia Política Global, y el Plan de Acción Mundial como instrumento de trabajo. Estos tres documentos constituyen el Enfoque Estratégico para la gestión de los productos químicos a nivel internacional, el cual está a cargo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP por sus siglas en inglés), el Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC) y el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS) (17).

Mediante la Declaración de Dubái sobre la gestión de los productos químicos a nivel internacional, firmada por primera vez en 2006, se ratificaron los logros alcanzados por los convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam, entre otros. También reconoce la gestión realizada por el sector privado y las organizaciones no gubernamentales de salud pública, los sindicatos y otras organizaciones de la sociedad civil para promover la seguridad de los productos químicos. Sin embargo, todos estos esfuerzos no han sido suficientes para detener la contaminación, los daños provocados en el medioambiente ni, por ende, los ocasionados a la salud y el bienestar de los seres humanos (17).

La Estrategia de Política Global proviene de los compromisos expresados en la Declaración de Dubái, y los principales aspectos que abarca están relacionados con el medio ambiente, sectores económicos, sociales, laborales y de salud relacionados con la seguridad química. Además, contempla los productos químicos para aplicaciones agrícolas e industriales (17).

Una de las necesidades que plantea dicha estrategia, relacionada a nuestro tema de investigación, es la importancia del conocimiento, la información y la concientiza-

ción del público, reconociendo que no todos los agentes principales disponen de información tecnológica, evaluación de peligros y riesgos e información científica para la aplicación de normas (18).

El Objetivo principal que se planteó en el Enfoque Estratégico consistía en lograr la gestión racional de los productos químicos durante todo su ciclo de vida, de manera que para el año 2020, estos productos se utilizaran y se produjeran de forma tal que los eventos adversos para la salud humana y del medio ambiente tendieran a disminuir (17).

Parte de las actividades propuestas para el cumplimiento de este objetivo son definidas en el Plan de Acción Mundial. A continuación, se citan algunas acciones propuestas en el documento anteriormente mencionado, que permiten argumentar la importancia de crear un Observatorio de Sustancias Químicas en Colombia (17):

1. Elaborar monografías nacionales y planes de acción para la gestión racional de los productos químicos.
2. Establecer mecanismos para intercambiar y difundir información que pueda emplearse para reducir la incertidumbre en la evaluación del riesgo.
3. Promover el intercambio de información sobre experiencias y proyectos relacionados con la salud y la seguridad ocupacionales que hayan tenido éxito.
4. Preparar y difundir fichas descriptivas sobre seguridad química para ayudar a las empresas a proteger a sus trabajadores.

5. Establecer centros de información y control de las intoxicaciones y sistemas de reunión y análisis de datos.
6. Organizar la recopilación de datos nacionales armonizados, que incluyan, por ejemplo, la clasificación por tipo de intoxicación, identidad química, estructura, uso o función.
7. Recopilar datos sobre las modalidades de uso de los productos químicos que causan una preocupación lógica, de ser necesario, con el fin de apoyar la caracterización y comunicación de la evaluación de los riesgos.
8. Producir e intercambiar información que explique los peligros inherentes a todos los productos químicos en el comercio, dando prioridad a la información sobre el peligro que representan los productos químicos con más posibilidades de exposición notoria o significativa.
9. Estimular y facilitar el intercambio de información, tecnología y conocimientos especializados en los países y, entre ellos, tanto en los sectores públicos como privados, con el objetivo de reducir y mitigar los riesgos.

3. Los
observatorios:
funcionalidad,
importancia y
referentes a
nivel mundial

Los observatorios tienen como objetivo integrar información de un tema específico de interés público que beneficie a la población en general, por lo que se identificó la necesidad de crear un Observatorio de Sustancias Químicas en Colombia que garantice el flujo de información constante y actualizado en lo que respecta al ciclo de vida de las sustancias químicas.

La principal característica de un observatorio es su vocación a la acción, es decir, aunque la creación de un observatorio se fundamenta en la investigación de un tema específico, se puede hacer algo más a partir de esta. De acuerdo con la Superintendencia Nacional de Salud:

Un observatorio consiste en la organización sistemática y ordenada de actividades relacionadas con la recopilación, análisis e interpretación de toda la información veraz, actualizada y disponible sobre un conjunto de fenómenos de interés particular, cuya distribución y comportamiento debe ser analizado con el fin de tomar decisiones u orientar acciones. Es por ello que conocemos desde antaño el concepto de “información para la acción” como expresión de la intención de quien recopila sistemáticamente la información con el fin de conocer y evaluar indicadores que permitan concluir sobre el comportamiento de ciertas variables o condiciones de interés y tomar decisiones según ellas se comporten (19).

Los observatorios utilizan tecnologías con el fin de construir bases de datos con información confiable, sistemática y objetiva, la cual sirve para monitorear, evaluar, caracterizar, comparar, referenciar y certificar las diferentes estructuras, poblaciones, atributos, variables y procesos de la finalidad del observatorio. Los resultados obtenidos a

partir del proceso sistemático del observatorio permiten formular políticas y objetivos, asignar recursos y, adoptar medidas correctivas frente a un tema específico (20).

Así mismo, el objetivo de un observatorio es supervisar y detectar lo que ocurre en su ámbito de actuación, basándose en buscar la información, comprender su relevancia, organizarla de modo coherente y presentarla de forma clara (21).

De este modo, el funcionamiento de un observatorio depende, en gran medida, del análisis, diseño y construcción de sistemas de información que procesen el conocimiento o los datos relevantes en el área de interés.

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de procesar los datos y distribuirlos en un orden específico de acuerdo con los objetivos. Provee información para la operación, gerencia y toma de decisiones de una organización (22).

Prieto et al. (23) en su estudio sobre sistemas de información referencian diferentes teorías como la de O'Brien, quien señala que "un sistema de información es una combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicaciones y recursos de datos que reúne, transforma y disemina información en una organización". Asimismo, se expone la teoría de Laudon y Laudon, quienes consideran los sistemas de información de gran utilidad para la toma de decisiones, coordinación y control, así como para asistir a los administradores y al personal a examinar problemas, visualizar asuntos complejos y elaborar nuevos productos.

Todo sistema de información debe tener la capacidad de responder a las necesidades de los diferentes actores interesados, los datos procesados deben poder ser escalables e interoperables; cumpliendo con los lineamientos del modelo de seguridad y privacidad de la información y el marco de referencia de arquitectura TI (24).

De acuerdo a Arévalo (25), el sistema de información para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas requiere de los siguientes aspectos:

- *Entrada de información:* es el proceso manual o automático por el cual se toman los datos que se requieren para procesar la información.
- *Almacenamiento de información:* las actividades realizadas a través del sistema recuerdan la información guardada, almacenada en estructuras de información denominadas archivos.
- *Procesamiento de información:* es la transformación de los datos ingresados en información, usada para la toma de decisiones.
- *Salida de información:* es la acción de divulgar la información procesada a los agentes que la necesiten en un momento dado.

Por otro lado, de acuerdo con lo consultado en el libro “Sistemas de información para la empresa” (26); un sistema de información debe contener los siguientes componentes:

1. *Elementos o partes del sistema:* información, datos, personas y elementos de soporte. Un sistema de información debe convertir los datos (input o materia prima) en información (output o producto final esperado). Las personas conforman tanto el personal técnico encargado de la construcción y funcionamiento del sistema de información, como los usuarios que accederán para interactuar con el sistema. Dentro del personal técnico y operativo se encuentran los encargados de introducir los datos, controlar, instalar y administrar el

- sistema. Así mismo, los elementos de soporte hacen referencia al hardware, software y a la red de telecomunicaciones que permiten recoger, elaborar y diseminar la información.
2. *Funciones específicas*: captación, recolección de datos, almacenamiento, tratamiento, distribución y comunicación de la información.
 3. *Objetivos*: suministrar información adecuada, en calidad y en cantidad suficiente para las personas que lo necesiten. En consecuencia, el sistema de información debe suministrar información que facilite la toma de decisiones.
 4. *Estructura*: los sistemas de información pueden tener estructuras acordes a su función, conformada, a su vez, por subsistemas que interactúan conjuntamente con otros, tales como subsistemas de finanzas, subsistemas de producción y subsistemas de marketing, entre otros.
 5. *Límites*: se encargan de proteger el sistema de información ante inputs perjudiciales.
 6. *Mecanismos de control*: permiten asignar al sistema de información a su objetivo en caso de desviaciones de resultados.

Los sistemas de información deben contar con criterios de calidad, vigencia y fiabilidad de sus fuentes. En el libro “Sistemas de información y bases de datos en consumo” (27), refieren los siguientes criterios a tener en cuenta en la creación del observatorio:

- *Autoría*: los sistemas de información deben reconocer de forma clara la autoría de la información, ya que, de lo contrario, el usuario, al desconocer el origen o la fuente del conte-

- nido, no puede evaluar la validez y fiabilidad de la información consultada.
- *Filiación*: debe existir una relación entre la información y el autor para determinar la calidad y confiabilidad de esta.
 - *Actualidad*: se hace más importante cuando se trata de sistemas de información basados en la ciencia, tecnología o negocios. En lo que respecta al ONSQ, debe seleccionarse el contenido teniendo en cuenta la actualización del mismo con el objetivo de asegurar la divulgación de nuevos conocimientos que se vayan desarrollando a lo largo del tiempo.
 - *Propósito*: facilitar la comunicación de la información a la audiencia o al público de interés.
 - *Audiencia*: es relevante conocer el tipo de audiencia a la cual va dirigida el sistema de información, ya que esto facilita la comunicación y el entendimiento del contenido.
 - *Legibilidad*: es la capacidad del texto o contenido de ser fácilmente comprendido, depende en gran medida de la claridad expositiva, la coherencia y los factores lingüísticos. También está relacionada con la motivación del lector, sus conocimientos previos sobre el tema a consultar, etc.

3.1 Observatorios de referencia

La Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA), ubicada en Helsinki (Finlandia) y fundada en 2007 (28), se encarga de legislar y regular en la Unión Europea el uso de sustancias nocivas con el fin de salvaguardar la salud de los trabajadores, los consumidores y el medioambiente. Responsable, además, de crear políticas de prevención y recopilar información científica, aspecto que resulta un incentivo a nivel global.

ECHA administra información relevante sobre productos químicos fabricados e importados por Europa y facilita su distribución mediante una base de datos única y gratuita. La Agencia Europea también se ocupa de emitir campañas de sensibilización periódicamente, como la publicada en diciembre de 2021, cuya finalidad fue enseñar a los adultos cómo encontrar información válida y eficaz sobre productos químicos en caso de accidentes. Esto, teniendo en cuenta lo reportado a los centros oficiales de información toxicológica durante el mismo año, donde se estima que se atendieron alrededor de 600 000 llamadas sobre intoxicaciones accidentales (29).

En relación con su estructura organizacional, la entidad ECHA está conformada por una dirección ejecutiva, un consejo de administración, un Comité de los Estados miembros convocado a un representante por cada Estado de la Unión Europea. Un Comité de Evaluación de Riesgos, que se dedica a dictaminar los efectos de las sustancias químicas para la salud humana y el medioambiente; un Comité de Análisis Socioeconómico encargado de identificar las repercusiones socioeconómicas derivadas de las medidas legislativas que se fundamentan en la restricción y autorización de sustancias químicas. Adicionalmente, cuenta con un Comité de Biocida encargado de dar dictámenes acerca de los procesos de aprobación, renovación e identificación

de biocidas. Cada comité tiene un mandato de tres años, prorrogables respectivamente (30).

ECHA es financiada por la UE, y cuenta con el apoyo de organizaciones públicas y privadas de los Estados miembros. En contraprestación, la Agencia Europea ayuda a las empresas de los Estados miembros a cumplir con la normativa específica de la UE sobre sustancias químicas o biocidas que, comprende al menos cuarenta instrumentos legislativos (31), entre ellos el reglamento REACH, relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos; el reglamento (CE) N.º 1272/2008, relativo a la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas; el reglamento 528/2012, relativo a la comercialización y al uso de los biocidas y, el reglamento 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos peligrosos. Asimismo, la legislación relativa a la seguridad con cosméticos, productos fitosanitarios, alimentos y carcinógenos en el lugar de trabajo.

En cuanto al reglamento REACH, se establece si una sustancia está registrada para poder ser comercializada en el mercado por empresas que tengan un registro; la ECHA evaluará si los registros de la evaluación de la sustancia realizados por las empresas cumplen con los requisitos establecidos por la legislación. La Agencia, mediante el procedimiento de autorización, garantiza el control de riesgo de las sustancias consideradas preocupantes en cada fase del ciclo de vida. Del mismo modo, fomenta la sustitución de dichas sustancias por alternativas menos peligrosas, mejor tecnología y económicamente viables. Este componente también dispone del proceso de restricción que limita o prohíbe la fabricación, comercialización y/o el uso de una sustancia química que afecten la salud humana y/o al medioambiente (30).

Aunado a esto, el componente de CLP cuenta con la identificación de las sustancias químicas, la información de

la clasificación, del etiquetado y del empaqueo de una sustancia química, en conformidad con el sistema globalmente armonizado y, la legislación de la Unión Europea (30).

El componente BPR regula la comercialización y empleo de biocidas utilizados para proteger a las personas y a los animales contra plagas, bacterias, etc. Al igual que las sustancias químicas, las empresas deben estar autorizadas para comercializar biocidas en función del producto y de la cantidad de países a los que se desea vender (30).

Por otra parte, el componente PIC, regula la importación y exportación de sustancias químicas e impone obligaciones a las empresas para dar información sobre el almacenamiento, transporte, uso y eliminación de sustancias químicas peligrosas en condiciones de seguridad; lo anterior para proteger la salud humana y el medioambiente (30).

Observatorio Ambiental para la Gestión Racional de los Productos Químicos en África (ChemObs)

Financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM) y creado por la asociación del PNUMA, la OMS y el Instituto de África, se enfoca en gestionar sustancias químicas y residuos peligrosos que son de suma relevancia sanitaria y ambiental, los cuales son regulados en conformidad con los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo, entre otros. Debido al incremento en la producción industrial y agrícola que atraviesa la región, algunos de los productos químicos a los cuales el Observatorio realiza mayor gestión son el lindano, endosulfán, plomo, mercurio, cromo, dioxinas, PCBs (Bifenilos policlorados) y DDT (insecticida) (32).

ChemObs, al igual que ECHA en su región, fomenta entre los países que conforman el Observatorio (Etiopía, Gabón, Kenia, Madagascar, Malí, Senegal, Tanzania, Zambia y Zimbabue) el cumplimiento de las obligaciones legales en virtud de los convenios y la política de desarrollo sostenible. Proporciona, además, asistencia técnica con el fin

de generar conciencia sobre los impactos producidos en la economía, salud y el medioambiente (32).

En África, ChemObs gestiona información de interés para entidades gubernamentales tales como el Ministerio de Ambiente, de Salud y de Agricultura; organizaciones no gubernamentales y del sector privado; instituciones académicas y, poblaciones en riesgo. A finales de 2019, ChemObs puso en funcionamiento un sistema de recopilación y gestión de datos que está a disposición de los países y las partes interesadas. Esto se debe a las recomendaciones realizadas en una reunión celebrada en Dakar en marzo de 2018, por el Comité Científico y Técnico del Fondo Mundial para el Medio Ambiente, en la que se indicó la necesidad de que ChemObs proporcionara enlaces de intercambio de información y conocimientos entre los diferentes organismos, en relación con la gestión de productos químicos (33).

ChemObs, así mismo, incorpora en su sitio web, herramientas digitales que permiten la toma de decisiones, la priorización, intervención y gestión de los riesgos generados por los productos y desechos químicos. Por un lado, por ejemplo, la calculadora de costo económico de la inacción, la cual estima los resultados adversos a la salud como la disminución del coeficiente intelectual y, los costos económicos resultantes a la exposición de las sustancias químicas. Esta herramienta permite diferentes tipos de entrada de datos como muestreo biológico, ambiental e información general de productos químicos. Por otra parte, la calculadora de riesgo y vulnerabilidad creada con Microsoft Excel, la cual ayuda a priorizar actividades de acuerdo con la determinación de sitios o fuentes de contaminación química. Esta herramienta fue desarrollada por PAN UK, una organización benéfica no gubernamental centrada en abordar problemas y soluciones con base en el uso de pesticidas en el sector agrícola (32).

Finalmente, la herramienta MapX que es una plataforma de mapeo que ayuda a realizar cálculos y permite el intercambio de información.

3.2 Breve recorrido por algunos países de la Unión Europea y la importancia de los sistemas de información de sustancias químicas

Hungría adoptó, mediante la Ley Nacional xxv del año 2000, los principios fundamentales de la seguridad química, en los cuales se prevé la presentación de información sobre productos químicos peligrosos (sustancias, mezclas y usos). Esta base de datos puede utilizarse como fuente general de información, especialmente en emergencias médicas. Así mismo, las empresas jurídicas o privadas que fabriquen o comercialicen una sustancia o mezcla peligrosa en Hungría deben notificarlo a más tardar, el momento de la fabricación o comercialización, y estas se añaden al registro húngaro de sustancias y mezclas peligrosas en el registro de productos químicos (2).

En Italia, la legislación europea se aplicó mediante el Decreto Legislativo Nacional N.º 65 del 14 de marzo de 2003, que describe todas las medidas necesarias para la creación de la base de datos nacional sobre mezclas peligrosas. Su objetivo principal garantiza el acceso inmediato de los Centros Nacionales de Toxicología a la composición química completa de un preparado en caso de intoxicación accidental, a fin de proporcionar los primeros auxilios adecuados. El registro en la base de datos debe cargarse en un plazo de treinta días a partir de la primera introducción del producto en el mercado italiano (2).

En Polonia, optaron por el nombramiento de una autoridad de gobierno central sobre sustancias y mezclas,

denominado Inspector de Sustancias Químicas, quien es supervisado por el Ministerio de Salud y cuenta con el apoyo de la oficina de productos químicos. Desde el 30 de junio de 2015, las notificaciones sobre sustancias químicas y mezclas deben presentarse exclusivamente a través de un sistema electrónico. En la actualidad, este registro cumple una función médica para prevenir los riesgos, definir el tratamiento médico en situaciones de emergencia y realizar un análisis estadístico. Dicho registro es usado, también, para evaluar el impacto socioeconómico de las medidas reglamentarias previstas, hacer encuestas y recoger las respuestas de las diferentes entidades (2).

En Eslovenia, el sistema de información de productos químicos (ISK) se estableció desde el 2002 para facilitar el acceso a los datos sobre productos químicos en el mercado, a los usuarios de diversos ministerios e instituciones (por ejemplo, el Centro de Toxicología) que trabajan en seguridad química. Los datos de registro proporcionan información como: existencia de un determinado producto en el país, número de productores o importadores, usuarios finales de un producto, cantidades anuales en el mercado y, las prohibiciones o restricciones, así como su influencia en la economía en general y la seguridad química (2).

En conclusión, las bases de datos sobre productos químicos facilitan la preparación de estadísticas, mejoran la gestión de riesgos, son un gran insumo en la atención de emergencias, y permiten a los países tener un mayor control de su comercialización. No obstante, también representan un reto y algunas dificultades como, garantizar datos correctos y completos sobre la composición, ya que los productores e importadores de mezclas pueden conocer o no la composición exacta; además de la carga administrativa que requiere implementar estos registros (2).

4. Desarrollo sostenible y avances en materia de salud, contaminación ambiental y manejo de sustancias químicas en Colombia y América Latina

El informe regional elaborado en 2013 por la Organización Panamericana de la Salud, sobre el desarrollo sostenible y la salud en las Américas, detalló el progreso de La Región de las Américas, entre 1992 y 2012, en siete ejes temáticos. Enfocados en la atención primaria de salud, la lucha contra enfermedades transmisibles, la protección de los grupos vulnerables, la salud urbana, la reducción de los riesgos para la salud derivados de la contaminación y los peligros ambientales, así como las enfermedades crónicas no transmisibles y el cambio climático.

Entre 1992 y 2012, La Región presentó avances en cuanto a la disminución de la mortalidad infantil, la prevalencia de la malnutrición, así como también en la mejora de los índices de la cobertura en la vacunación y el acceso a agua potable y servicios de saneamiento. A pesar de que la enfermedad transmisible continúa siendo elevada, en especial en niños, durante el mismo periodo, se registró progresos en el control de enfermedades como la malaria y las enfermedades desatendidas.

Dicho informe señala que la exposición a contaminantes químicos sigue siendo un tema que carece de atención suficiente. Sin embargo, se ha logrado reducir la exposición a ciertos contaminantes, como el plomo, el mercurio y el asbesto, aunque siguen existiendo desafíos asociados con el uso de plaguicidas y compuestos orgánicos persistentes, “cuyos efectos en la salud no se registran de manera apropiada ni oportuna”. Así mismo, el informe evidencia los avances en el monitoreo de la calidad ambiental del aire, agua y suelos, al igual que la mejora de los inventarios de fuentes de emisiones de contaminantes en algunos países. En Argentina, Brasil, Costa Rica, México y Uruguay se han fortalecido los centros para el manejo de intoxicados. En Brasil, Colombia, Chile, Ecuador y México se han promovido proyectos de investigación relacionados con la salud ambiental y programas de comunicación de riesgos dirigidos a distintos públicos. En 1999, Uruguay abrió una

Unidad de Toxicología Laboral y Ambiental, la cual brinda asesoría y apoyo especializado en el diagnóstico y tratamiento de la exposición laboral y ambiental a sustancias químicas (34).

Dieciocho países de La Región participaron del proceso de análisis presentado en este informe. La metodología empleada en la consulta con los países se definió en una consulta regional realizada en São Paulo (Brasil). Una de las limitaciones del estudio es que no fue posible comparar el progreso alcanzado con el transcurso del tiempo entre los países, por lo tanto, los resultados presentados en el informe se basaron en metodologías cualitativas y en dinámicas de grupo.

La Organización Panamericana de la Salud produjo una serie de guías de debate que facilitaron el análisis y estimularon el diálogo entre los actores involucrados, en coordinación con el Ministerio de Salud correspondiente a cada país (19).

En 2021 se llevó a cabo una investigación realizada por los estudiantes Andrés Bolaños y Cindy Guevara, con la asesoría temática y metodológica de la ingeniera Lidy Cetina Castillo, de la especialización en Higiene Industrial de la Universidad El Bosque, sobre el Modelo de Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. Los autores mediante la búsqueda de información, revisión y análisis de datos, concluyen que el país tiene dificultades para lograr una gestión adecuada y efectiva de las sustancias químicas. Esto, entre otras causas, se debe a la desactualización de la información existente, la falta de unificación y registro de la totalidad de sustancias usadas a nivel nacional, así como la necesidad de incrementar las acciones y la vigilancia de los efectos en la salud de la exposición a sustancias químicas.

El modelo general propuesto está conformado por cuatro componentes. El componente de estructura, abarca

la misión, visión, objetivos, alcance y público de interés; el componente de recursos, tienen en cuenta las alianzas, los recursos humanos, financieros y tecnológicos; el componente de investigación, se enfoca en la recopilación de datos, el ordenamiento, clasificación, almacenamiento, análisis y procesamiento de la información y, el componente de divulgación, hace referencia a las estrategias de comunicación que empleará el Observatorio (8).

Uno de los documentos consultados y de información relevante en nuestro país, se titula “Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia, Volumen II”, el cual se centra en establecer los inventarios y la priorización de sustancias químicas de uso industrial, entre 2003 y 2012, de acuerdo al ciclo de vida de las sustancias: producción, importación y consumo. Esto con el objeto de mantener información de fácil consulta por parte de los funcionarios de los ministerios y otras entidades públicas que realicen labores de gestión sobre el tema en particular. Este estudio concluye que, en cuanto al número y la cantidad en peso, las sustancias de uso industrial se importan y consumen más que las que se exportan o se producen, lo que indica que Colombia es más un país consumidor que productor de sustancias químicas de uso industrial. Así mismo, el estudio afirma que con base en el Sistema Global Armonizado fue posible establecer una metodología de priorización de sustancias químicas de uso industrial puras, clasificar los peligros de acuerdo con las frases H de cada sustancia; las calificaciones de las sustancias por cada tipo de peligro y, además, una lista de sustancias priorizadas por índice de peligrosidad (5).

En relación con la preocupación mundial por el control y prevención en el manejo de sustancias químicas, encontramos que:

En la reunión de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002 celebrada en Johannesburgo, se estableció el objetivo de que, para el año 2020, los productos químicos deberían “utilizarse y producirse de manera que conduzcan a la minimización de los efectos adversos significativos en los seres humanos, la salud y el medio ambiente”. Esta propuesta convoca a los países más avanzados a aportar y compartir sus conocimientos en países en desarrollo y así promover la seguridad en el manejo de los productos químicos en todo el mundo. En los últimos 15 años, ha habido avances en la disponibilidad y calidad de la información sobre seguridad química. Sin embargo, no todas las partes interesadas del SAICM comprenden dónde y cómo acceder y utilizar esa información de manera más eficiente. En particular, las autoridades reguladoras de los países en desarrollo han expresado la necesidad de una mayor orientación. Reconociendo esta oportunidad, a fines de 2017, ICCA y ONU Medio Ambiente acordaron emprender conjuntamente un esfuerzo para inventariar y evaluar el medio ambiente disponible públicamente, fuentes de información sobre salud y seguridad (EHS) sobre productos químicos (35).

Colombia adoptó a través del Decreto 1496 de 2018, el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), con el propósito de identificar y comunicar los peligros de los productos químicos, como herramienta para la prevención de daños sobre la salud humana y el ambiente.

En Colombia, existe gran cantidad de observatorios en diferentes áreas, sin embargo, no existe uno que administre

puntualmente el conocimiento relacionado con el ciclo de vida de las sustancias químicas.

5. Comparación entre los observatorios ECHA, ChemObs, y el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas propuesto para Colombia

Como resultado de la consulta en las bases de datos que contienen información sobre el Observatorio Ambiental para la Gestión Racional de los Productos Químicos en África (ChemObs) y la Agencia Europea de los Productos Químicos (ECHA), en comparación con la propuesta de modelo de Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia (ONSQC), se infiere que cada uno, dentro de su estructura y de conformidad con su propósito, son una referencia significativa para definir el contenido del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. A continuación, se presenta dicha comparación, con el fin de establecer un modelo más completo para el Observatorio.

Es necesario establecer los criterios de comparación para que la información analizada se encuentre en las mismas categorías. Basándose en el modelo del Observatorio Nacional, se establecen cinco componentes principales:

1. La estructura, formada por ocho categorías: descripción del observatorio, misión, visión, valores, objetivos, alcance, fuentes de financiamiento y el público de interés u objetivo al que está orientado el observatorio.
2. Los recursos, conformados por alianzas, recursos humanos y financieros.
3. La investigación, compuesta por legislación, información técnica, sistema de georreferencia y la información sobre sustancias químicas.
4. La divulgación, formada por estrategias de información, educación y comunicación.
5. La atención al ciudadano, establecida con los diferentes sistemas de contacto.

A continuación, se analiza la información de cada una de las categorías:

1. *Descripción del observatorio:* ECHA aplica la legislación de sustancias químicas para proteger a las personas y al medioambiente, contribuyendo al óptimo funcionamiento del mercado interior, la innovación y la competitividad de la industria química europea. Un mayor conocimiento y regulación de sustancias nocivas protege a trabajadores, consumidores, al medioambiente y contribuye al reciclaje y al desarrollo de alternativas seguras (30).

ChemObs cuenta con diferentes fuentes de información para la gestión de productos químicos y residuos peligrosos que son de relevancia sanitaria y ambiental en cada una de las etapas del ciclo de vida. Se enfoca en prevenir la exposición del ser humano y el ambiente a químicos y desechos nocivos reduciendo su producción, uso, consumo y emisiones (32).

El ONSQC se describe como una red estratégica, con el fin de gestionar el conocimiento de sustancias químicas en Colombia, que permita formular políticas en el marco de la prevención de la salud de la población expuesta (8).

Los observatorios de la ECHA y ChemObs se enfocan en aquellas sustancias químicas que son de interés en la industria debido a su carácter nocivo tanto para la salud humana como para el medioambiente; reglamentando y restringiendo su uso con el fin de disminuir la exposición. Sin embargo, la descripción del ONSQC no establece las sustancias químicas específicas en las que centrará su atención, lo cual sugiere que abarcará todas las sustancias

utilizadas, comercializadas y producidas en el territorio nacional, a las que toda la población se encuentra expuesta. Las sustancias químicas están presentes en nuestra vida cotidiana, por lo cual todas las personas están expuestas a n-cantidad de productos que pueden generar efectos en la salud y el medio ambiente. Por consiguiente, se hace necesario establecer cuáles son las sustancias químicas de interés público en el territorio nacional con el objetivo de enfocar al Observatorio en dichas sustancias químicas.

2. *Misión:* la misión de ECHA es trabajar en pro del uso seguro de las sustancias químicas junto con sus socios (30). ChemObs tiene establecido el propósito de desarrollar sistemas integrados de gestión de información y vigilancia de salud y medioambiente en África, para establecer políticas basadas en evidencia y así tomar decisiones sostenibles sobre una gestión de los productos químicos y sus enfermedades conexas (32). En el modelo del ONSQC se propone la misión de:

Ser una herramienta para la gestión de sustancias químicas de referencia en Colombia para la medición, análisis, evaluación y difusión de información, que sea la base técnica para la toma de decisiones orientadas a la prevención de afectaciones a la salud de la población expuesta a contaminantes químicos (8).

Los tres observatorios cuentan con una misión específica para el uso seguro de sustancias químicas cuya información servirá de base para la toma de decisiones y formulación de políticas.

3. *Visión:* ECHA tiene como visión ser el centro de conocimiento sobre la gestión sostenible de las sustancias químicas, que sirva a una gran variedad de políticas de la Unión Europea e iniciativas de escala mundial, en beneficio de los ciudadanos y del medioambiente (30). ChemObs no cuenta con una visión específica definida, sino que cuenta con el propósito mencionado en el punto anterior (32). En el modelo del ONSQC no se establece una visión. De acuerdo con lo anterior se debe establecer una visión para el ONSQC en la cual se exponga lo que se quiere lograr a futuro y las acciones a largo plazo.
4. *Valores:* el modelo del ONSQC y ChemObs no cuenta con valores específicos en los cuales se basen sus acciones. La ECHA, por otro lado, cuenta con cinco valores: transparencia, independencia, fiabilidad, eficiencia y compromiso con el bienestar (30). Es necesario establecer para el ONSQC unos valores organizacionales en los cuales se enmarquen las decisiones y acciones que, a su vez, caractericen la cultura organizacional.
5. *Objetivos:* los tres observatorios tienen definidos los objetivos, los cuales están alineados con la misión y la visión de estos. En el caso del ONSQC, los objetivos propuestos se enfocan principalmente en facilitar, promover y permitir el acceso de toda la población

a información confiable y relevante sobre sustancias químicas, mediante un proceso de recopilación de datos de diferentes fuentes y sistemas de información, entre otras cosas, con el fin de definir acciones orientadas a la gestión adecuada de sustancias químicas.

Por su parte, ECHA ha definido sus objetivos con un enfoque especial sobre la aplicación de la legislación por parte de las empresas en cuanto a la gestión de sustancias químicas y la gestión de riesgos. Mientras que, los objetivos de ChemObs van dirigidos a la integración de sistemas de información y vigilancia especialmente en las áreas de la salud y el medioambiente, así como la promoción de políticas y el cumplimiento de los países miembros, de las obligaciones adquiridas en virtud de la adopción de los convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo.

6. *Alcance:* cada observatorio establece su alcance en función de la región en la que se enfoca el objetivo del observatorio. ECHA enmarca su alcance en los países pertenecientes a la Unión Europea, ChemObs a los países africanos Etiopía, Gabón, Kenia, Madagascar, Malí, Senegal, Tanzania, Zambia y Zimbabue (32), mientras que el ONSQC se concentra en todo el territorio nacional de Colombia.
7. *Fuente de financiamiento:* ChemObs cuenta con el financiamiento del Fondo Fiduciario del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) (36). ECHA cuenta con contribuciones de los Estados miembros y países terceros a través de organismos públicos, organizaciones internacionales, fundaciones, entidades

o personas (37). El ONSQC contará con entidades gubernamentales patrocinadoras; sin embargo, no se ha establecido una fuente de financiamiento fija.

8. *Público de interés*: los tres observatorios están dirigidos a organizaciones nacionales e internacionales, empresas públicas y privadas, particulares, instituciones educativas y de investigación y, al público en general que fabrique, utilice, importe o exporte sustancias químicas en cada una de las regiones del alcance del observatorio.
9. *Recurso humano*: ECHA cuenta con un organigrama establecido para el buen funcionamiento del observatorio:
 - a) El director ejecutivo es nombrado por el Consejo de Administración de la ECHA a partir de una lista de candidatos propuestos por la Comisión Europea. El mandato tiene una duración de cinco años, sin embargo, se puede prorrogar por cinco más con el aval de la Junta Directiva. Para ser nombrado se evalúan los méritos, las habilidades administrativas y de gestión documentadas, así como la experiencia en seguridad química o en regulación.
 - b) El Consejo de Administración es el órgano de gobierno de la agencia. Tiene funciones como la supervisión y responsabilidad general en cuando al presupuesto y la planeación, la designación del director ejecutivo, los miembros y el presidente de la Sala

- de Recurso y, la elaboración de informes sobre las actividades de ECHA. El consejo se encuentra integrado por 27 miembros de los Estados miembros de la Unión Europea, tres representantes de la Comisión, dos representantes del Parlamento Europeo y tres observadores de las partes interesadas, designados por la Comisión.
- c) El Comité de los Estados miembros, cada Estado miembro tendrá un representante para el comité con un prorrogable de tres años, cada miembro puede ir acompañado de asesores. Este comité participa en los procesos de autorización y evaluación de sustancias químicas, y es responsable de resolver las divergencias de opiniones entre los Estados Miembros a la hora de identificar sustancias extremadamente preocupantes que afecten a la salud humana y al medio ambiente, para así añadirlas al Plan de acción móvil comunitario (CoRAP).
- d) El Comité de Evaluación de Riesgos, los miembros son nombrados por el Consejo de Administración de la ECHA de acuerdo a los candidatos designados por los Estados miembros para un mandato prorrogable de tres años. Se encarga de dar dictámenes en relación con los riesgos de las sustancias químicas para la salud humana y el medioambiente en los procesos de clasificación y etiquetado, restricción y autorización.

- e) El Comité de Análisis Socioeconómico, los miembros son nombrados por el Consejo de Administración de la ECHA de acuerdo a los candidatos designados por los Estados miembros para un mandato prorrogable de tres años. Se encarga de dar dictámenes sobre las repercusiones socioeconómicas de posibles medidas legislativas relacionadas con las sustancias químicas en los procesos de restricción y autorización de sustancias químicas.
- f) El Comité de Biocidas, cada Estado miembro designará al representante del comité por un mandato de tres años renovables, junto con un suplente. Se encarga de dar dictámenes en los procesos de reglamentación de los biocidas como solicitudes de aprobación, renovación e identificación de las sustancias activas candidatas a sustitución (30).

ChemObs cuenta con el personal técnico asignado por cada una de las empresas aliadas para el desarrollo del observatorio: la ONU, Medio Ambiente, la OMS y el Instituto de África (32).

Para el ONSQC se propone un organigrama para dirigir cada etapa de los procesos organizacionales conformado por dirección técnica, coordinador de sistema de información, coordinador de operación estadística, coordinador de gestión del conocimiento y coordinador del grupo de divulgación;

para cada coordinación se requiere de personal técnico y profesional para el desarrollo de las actividades de la organización (8). Se requiere contar con grupos o comités que se encarguen de la evaluación y aprobación de cada una de las actividades y decisiones tanto administrativas como operativas, que se lleven a cabo en el ONSQC. Además, es necesario establecer las funciones de cada comité, así como el perfil de cada uno de sus integrantes.

10. *Recurso financiero*: ECHA cuenta con un reglamento que establece las normas financieras basadas en el Reglamento Delegado (UE) N.º 2019/715 de la Comisión del 18 de diciembre de 2018, en el cual se dispone que el presupuesto se establece y se ejecuta de acuerdo a los principios de unidad, precisión presupuestaria, anualidad, equilibrio, unidad de cuenta, universalidad, especificación, buena gestión financiera y transparencia. Los programas y actividades que generen un gasto significativo serán evaluados antes y retrospectivamente para que se desarrollen de acuerdo a los objetivos, estas evaluaciones medirán la eficacia, eficiencia, la coherencia, la pertinencia y el valor añadido. Cada año la Agencia debe enviar a la Comisión, al Parlamento Europeo y al Consejo un documento que contenga el programa de trabajo, los ingresos y gastos, la programación de recursos, las estrategias de cooperación con organizaciones internacionales y otros países, las es-

trategias para garantizar una buena eficiencia y las estrategias para el control interno y la gestión de ECHA. Dicho control interno está encargado de implementar las estrategias adecuadas para la gestión y el control de riesgos financieros, la aplicación de medidas correctivas y sanciones, la eliminación de controles y, la mejora en la relación de costo-beneficio de los controles implementados. Adicionalmente, La Agencia tiene una auditoría interna que asesora en la gestión de riesgos, emitiendo opiniones y recomendaciones independientes de la calidad del sistema de gestión y control implementado (37).

Para el ONSQC, se requiere establecer un presupuesto inicial para su desarrollo e implementación, el cual puede fundamentarse en una estimación, considerando los recursos utilizados para la implementación de otros observatorios en Colombia. Asimismo, se deben establecer los criterios para la asignación de recursos por un periodo de ejecución de actividades, los cuales pueden constituirse bajo un reglamento. Se necesita la creación de un comité para evaluar la eficacia y eficiencia del uso de los recursos de acuerdo a los objetivos planteados.

11. Alianzas: ECHA cuenta con el apoyo financiero de organizaciones públicas y privadas de los Estados miembros, para el soporte técnico cuenta con instituciones técnicas de investigación (30). ChemObs tiene como socios a las entidades Pure Earth, Pesticide Action Network UK, Mapx, la Organización Mundial de la Salud, la Universidad de Ciudad del Cabo,

el Fondo Mundial para el Medio Ambiente y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (32).

Para el ONSQC, se propone empresas aliadas como la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), la Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias (ACOPÍ), la Asociación Colombiana de Higienistas Ocupacionales (SCHO), las Administradoras de Riesgos Laborales, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE), el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio del trabajo, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otras (8). Para el desarrollo y sostenimiento de los observatorios se deben establecer alianzas con diferentes entidades y empresas que garanticen la información actualizada respecto a sustancias químicas, así como los recursos económicos. Hace falta establecer alianzas internacionales que permitan aportar mayor información al Observatorio.

12. *Legislación:* El observatorio de ChemObs se centra en aquellos productos químicos controlados de acuerdo a los Convenios de Basilea, Rotterdam, Estocolmo, Minamata y el Protocolo de Montreal, así como en aquellos identificados de importancia a nivel mundial en el marco del Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Químicos (SAICM) (32). Las acciones de ECHA se enmarcan en

ocho reglamentos para el manejo de productos químicos de interés:

- a) REACH: Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias y preparados químicos. Reglamento de la Unión Europea que tiene como objetivo la protección de la salud humana y el medioambiente frente a los riesgos derivados de las sustancias y mezclas. Establece los procedimientos para recopilar y evaluar la información sobre las propiedades y los peligros. Cada empresa debe registrar las sustancias químicas que produzcan, importen o comercialicen con el objetivo de que los Estados miembros evalúen si es posible gestionar los riesgos; de lo contrario se puede prohibir, restringir o someterse a autorización previa el uso de las sustancias.
- b) BPR: Reglamento sobre Biocidas. Reglamento (UE) N.º 528/2012 que regula la comercialización y el uso de biocidas que se utilizan para proteger a personas, animales, materiales o artículos contra organismos nocivos, como plagas o bacterias, debido a la acción de las sustancias activas que contienen dichos biocidas. Todos los biocidas requieren una autorización para poder comercializarlos y las sustancias activas que contienen esos biocidas deben estar aprobadas con anterioridad.

- c) CLP: Clasificación, Etiquetado y Envasado. Mediante el reglamento (CE) n.º 1272/2008 se establecen las condiciones de clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas basado en el Sistema Globalmente Armonizado. Las empresas deben determinar si una sustancia o mezcla tiene propiedades de peligrosidad de acuerdo a las clases establecidas por el reglamento (peligros físicos, sanitarios, medioambientales y adicionales). El reglamento establece los criterios de etiquetado como lo son los pictogramas, las palabras de advertencia, prevención, respuesta, conservación y eliminación, además de constituir las normas generales de envasado.
- d) PIC: Consentimiento Fundamentado Previo: El reglamento N.º 649/2012 regula la importación y exportación de determinadas sustancias químicas e impone obligaciones a las empresas que desean exportarlas a países terceros.
- e) COP: Contaminantes Orgánicos Persistentes (POPs por sus siglas en inglés). Regulados a nivel mundial por el Convenio de Estocolmo y el Protocolo de Aarhus. Estos instrumentos legislativos se aplican en la Unión Europea a través del Reglamento sobre COP, el cual prohíbe o restringe la producción, la comercialización y su uso. Garantiza acciones que minimicen la liberación en el medioambiente de

- residuos compuestos por COP, tales como subproductos industriales, la gestión segura de las reservas de COP restringidas y, un vertido seguro en el medioambiente de residuos compuestos por COP o contaminados por ellos.
- f) WFD: Directiva Marco de Residuos: Establece medidas frente a las repercusiones negativas sobre el medioambiente y la salud humana en la generación y gestión de los residuos. Se genera una base de datos que contiene información de las empresas que produzcan, importen o suministren artículos que contengan sustancias extremadamente preocupantes, lo cual ayudará a los operadores de residuos en la clasificación y reciclado de los mismos. Lo anterior contribuye al proceso de sustitución de sustancias preocupantes y al desarrollo de alternativas seguras.
- g) DWD: La Directiva sobre el Agua Potable tiene el objetivo de proteger a los ciudadanos y al medioambiente de los efectos nocivos del agua contaminada y mejorar el acceso al agua potable. Establece los requisitos mínimos que deben cumplir aquellos materiales que entren en contacto con aguas destinadas al consumo humano.
- h) CAD/CMD: La Directiva de Agentes Químicos (CAD) (Directiva 98/24/CE) establece los requisitos mínimos para la protección de los trabajadores frente

a los riesgos por el uso de sustancias químicas en el lugar de trabajo, estableciendo los límites de exposición ocupacional. La Directiva sobre carcinógenos y mutágenos (CMD) (Directiva 2004/37/CE) establece los requisitos mínimos para proteger a los trabajadores frente a los riesgos para la salud debido a la exposición a carcinógenos y mutágenos en el trabajo. Constituye medidas preventivas y de protección, así como límites de exposición (30).

El ONSQC contará con la reglamentación nacional e internacional de carácter normativo que sea aplicable al país, la cual se estima podrá ser consultada y descargada por el usuario. Sin embargo, hace falta definir bajo qué normas se registrará el Observatorio una vez se definan las sustancias químicas de interés.

13. *Información técnica:* ECHA organiza consultas para obtener comentarios de todas las partes interesadas y recopilar la mayor información científica para cada uno de los procesos regulatorios. ChemObs cuenta con tres herramientas de información: una calculadora del costo económico de la inacción, desarrollada por Pure Earth, para calcular los costos económicos de la gestión de productos químicos en unidades de años de vida ajustados por discapacidad (DALY), en disminución del coeficiente intelectual y en dólares estadounidenses; una calculadora de riesgo y vulnerabilidad, desarrollada por PAN UK, para identificar el nivel de riesgo de la exposición

a productos químicos, calculada utilizando datos sobre sitios contaminados y clasificarlos en orden de prioridad de intervención y, un manual de investigador de evaluación ambiental rápida, el cual consiste en un conjunto de herramientas que proporciona metodologías para ayudar a los países en la gestión de plaguicidas obsoletos basada en el riesgo, brinda apoyo en las áreas de almacenamiento y transporte de los mismos (32).

Para el onsqc se propone contar con información sobre la exposición a agentes químicos en industria y con información sobre congresos, actividades y proyectos relacionados con los actores aliados. Sin embargo, hace falta establecer cuáles son los actores que van a hacer la fuente de información técnica de sustancias químicas y cuál será el proceso para recolectar la información. Con base en el observatorio ChemObs, sería de gran utilidad implementar una herramienta que indique el riesgo de exposición que presenta una región determinada por el uso de las sustancias químicas de interés establecidas.

14. *Sistema de georreferencia*: ECHA no cuenta con un sistema de georreferencia. ChemObs cuenta con la plataforma de MapX (plataforma cartográfica) en la cual se puede ver el comportamiento espacial de las sustancias químicas de interés. Para el onsqc se propone una plataforma de georreferencia en la cual se genere información con enfoque en epidemiología espacial. Para lo anterior hace falta definir aquellas variables de diseño que hacen parte de un sistema de información geográfica que,

- indicarían el comportamiento de las sustancias químicas en el territorio nacional.
15. *Información sobre agentes químicos*: ECHA cuenta con una fuente única de información sobre los productos químicos fabricados e importados en Europa, junto con información de las propiedades peligrosas, clasificación, etiquetado e información de su uso seguro (30). ChemObs gracias a las alianzas con otras bases de datos, contiene información relacionada con las características generales, fuentes de exposición, los efectos en la salud y los límites de exposición de referencia de productos químicos como lindano, endosulfán, plomo, mercurio, cromo, dioxinas, PCBs (Bifenilos policlorados) y DDT (insecticida) (32). El modelo del ONSQC propone contener indicadores que proporcionen información sobre sustancias químicas de importación, exportación, producción, transporte y consumo en el territorio nacional. Identificación sociodemográfica del personal expuesto a agentes cancerígenos, intoxicaciones por exposición a agentes químicos, accidentes de trabajo y enfermedades laborales asociadas a las sustancias químicas (8). Adicionalmente, una vez establecidas las sustancias químicas de interés en el país, se debe hacer una caracterización resumida de la peligrosidad, fuentes de exposición tanto a nivel laboral como en la vida cotidiana, el manejo de etiquetas y fichas de datos de seguridad según el Sistema Globalmente Armonizado y las restricciones de uso que se tengan en el país de acuerdo a la normatividad.

16. *Estrategias de información, educación y comunicación (IEC): ChemObs cuenta con tres de estas estrategias: artículos científicos y metodologías usadas como herramientas para la gestión del riesgo. Genera publicaciones de guías realizadas por organizaciones como PAN (Pesticide Action Network UK), la cual es una red de acción de plaguicidas de Reino Unido y Pure Earth, organización dedicada a resolver problemas de contaminación tóxica en países de bajos y medianos ingresos donde la salud humana se encuentra en riesgo. Estas publicaciones hacen referencia a la gestión y recopilación de datos de productos químicos a nivel mundial. Por último, hace referencia al Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (IAEG- ODS), creado por la Comisión Estadística de las Naciones Unidas, en el año 2015, y el cual se encarga de diseñar e implementar el marco de indicadores globales para los objetivos y metas de la Agenda 2030 (38). ECHA, cuenta también con tres estrategias principales de IEC: una sala de recursos, la cual es responsable de tomar decisiones sobre los recursos interpuestos contra determinadas decisiones adoptadas por la Agencia en el marco del Reglamento REACH y el Reglamento relativo a los productos biocidas. Está constituida por un presidente y otros dos miembros (personal de la ECHA, pero independientes). Un foro de cumplimiento, el cual se creó con el fin del intercambio de información frente al cumplimiento de la normativa entre las autoridades*

responsables (secretaría de la ECHA, expertos invitados de los Estados miembros, la Comisión Europea, organizaciones de las partes interesadas acreditadas) del cumplimiento de los Reglamentos REACH, CLP y PIC en los países de la Unión Europea, Noruega, Islandia y Liechtenstein. El Foro está formado por un representante de cada Estado miembro, un presidente, vicepresidente y secretaria. Y, por último, cuenta con Webinars (Seminarios web), los cuales son sesiones de información con presentaciones, videos y otras funciones interactivas, como preguntas y respuestas de diferentes temas relacionados con las obligaciones legales del uso de sustancias químicas en la Unión Europea (30).

Para el ONSQC se propone contar con imágenes, infografías, boletines, material de prevención, guías y normativas sobre riesgo químico. Además, se presentarán indicadores epidemiológicos, estadísticas e informes en materia del uso de las sustancias relevantes para el país (8). Es importante agregar a las estrategias de comunicación la interacción en tiempo real con las partes interesadas en el Observatorio como son las empresas de sector privado y público e instituciones educativas y de investigación por medio de foros o eventos virtuales sincrónicos y que puedan ser transmitidos al público en general interesados en el tema a tratar. Finalmente, es esencial tener tanto indicadores como informes de la gestión que lleva a cabo el observatorio como parte de la rendición de cuentas del área de gestión de los recursos.

17. *Sistemas de atención al ciudadano*: ECHA cuenta con un canal de contacto en el cual se tiene teléfonos, dirección, horarios de atención y, dependiendo de la opción que requiera el ciudadano, se cuenta con formularios de contacto para diligenciar y enviar a La Agencia (30). ChemObs dispone de un solo canal de contacto, dependiendo de la asistencia requerida, a través de correo electrónico (32). Para el ONS-QC se propone unos canales de contacto no, en los componentes del Observatorio, sino en el diagrama de la presentación del portal web propuesto, como lo son chat de asesoría, teléfonos, dirección de ubicación y PQRS (8). Se hace necesario adicionar los horarios de atención, correos electrónicos de contacto, formularios de requerimientos y preguntas frecuentes. Clasificación de contacto se determina en función de la clase de PQRS, soporte técnico, normativo o trámites. Se debe contar con un sistema que evalúe la satisfacción de los servicios del Observatorio.

La puesta en marcha del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas representaría para Colombia un avance significativo en materia de prevención en salud, cuidado al medioambiente, generación de políticas sociales y económicas y, protección de la población expuesta a agentes químicos, tal como ocurre en las regiones de Europa y África, con la implementación de los observatorios estudiados.

De igual manera, su implementación requiere de gran esfuerzo por parte de entidades educativas y de investigación, entes gu-

bernamentales, empresas públicas y privadas del sector productivo del país, así como de alianzas con organizaciones internacionales que promuevan el cuidado de la salud y del medioambiente, tal como se puede observar en el observatorio ChemObs, financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), y creado por la alianza entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Mundial de la Salud y el Instituto África. Por su parte, ECHA no solo está financiada por la Unión Europea, sino que también mantiene fuentes de cooperación internacional fuera de la UE, centrándose en el intercambio de información y compartiendo mejores prácticas y conocimientos científicos, como es el caso de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Health Canadá y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), entre otras.

6. Atributos de diseño y variables del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia

1. *Descripción del observatorio:* definir las sustancias químicas de interés nacional es uno de los principales retos en el Observatorio Nacional, requiere de una investigación exhaustiva en diversas bases de datos y estudios en campo. La falta de información actualizada en el país, así como la ausencia de conocimiento específico acerca de las propiedades intrínsecas, la exposición, la concentración, la manipulación de las sustancias químicas en los diferentes sectores industriales, dificultan la clasificación y definición de las sustancias que requieren mayor observación por parte del ONSQC. La descripción del observatorio se define:

El Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia se describe como una red estratégica, con el fin de gestionar el conocimiento de sustancias químicas en Colombia, que permitan formular políticas en el marco de la prevención de la salud de la población expuesta en cada una de las etapas del ciclo de vida. El observatorio se centra en aquellos productos químicos de interés nacional: plaguicidas, solventes orgánicos, metales pesados y asbesto.

2. *Misión:* esta variable se ha definido en la fase anterior del modelo del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas, estableciendo como misión: “Ser una herramienta para la gestión de sustancias químicas de referencia en Colombia para la medición, análisis, evaluación y difusión de información, que sea la base técnica para la toma de decisiones orientadas a la prevención de afectaciones a

la salud de la población expuesta a contaminantes químicos" (8).

3. *Visión:* de acuerdo con la definición de componentes organizacionales definidos para la estructura de un observatorio, en la Investigación sobre Componentes y Variables de los Observatorios Contables Existentes a Nivel Superior en Colombia:

"Se considera vital definir la visión a corto, mediano y largo plazo, con el fin de permitir realizar una prospectiva hacia las metas futuras en variables como crecimiento, apertura de líneas de trabajo, entre otros" (39).

Considerando los objetivos y la misión del ONSQC, se propone la visión a corto, mediano y largo plazo:

- A corto plazo, ser pioneros en el país en la gestión, administración y difusión de conocimiento sobre sustancias químicas de relevancia en Colombia.
- A mediano plazo, ser un referente regional, una fuente de información y conocimiento relevante para el monitoreo y observación de las sustancias químicas en Colombia, así como ser una herramienta visible para la definición de políticas en materia laboral, salud y medioambiente.
- A largo plazo, ser parte de la red de observatorios en materia de sustancias químicas y protección de la salud y el medioambiente a nivel internacional, alcanzando la cooperación de otros observatorios internacionales.

4. **Valores:** toda estructura organizacional debe establecer unos principios y valores que permitan alcanzar los objetivos y las metas propuestas, así como contribuir a un mejor uso de los recursos que se tienen a disposición, evitar la ineficacia de las actividades y lograr la realización de tareas de forma más eficiente (40). Por lo anterior se propone los siguientes valores para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas:

- **Validación y confiabilidad:** mediante instrumentos y herramientas de verificación científica, se evaluarán los contenidos y la información antes de su publicación.
- **Ética profesional:** el ONSQC se regirá por un conjunto normas y valores de estricto cumplimiento para cada integrante del observatorio.
- **Transparencia y propiedad Intelectual:** el ONSQC respetará el derecho de propiedad intelectual de las publicaciones, realizando las respectivas citas bibliográficas y respetando los derechos conexos.
- **Compromiso social:** orientado a influir en una sociedad consciente, y en vía de desarrollo promoviendo y contribuyendo al cuidado del medioambiente y la salud de la población expuesta a las sustancias químicas en el país.
- **Independencia:** el ONSQC será un organismo independiente en su actuar, opinar o deliberar sin ser coacciona-

do por ningún sector, independientemente de su fuente de financiación.

5. *Objetivos*: esta variable se encuentra definida desde la fase anterior del modelo del observatorio nacional de sustancias químicas, estableciendo como objetivos, los siguientes:
- Facilitar el proceso de unificación de la información, mediante la recopilación de datos de todas las entidades que las generen, lo cual se espera que contribuya con el mejoramiento del conocimiento sobre la gestión nacional de sustancias químicas.
 - Promover la consulta de información referente a nivel nacional e internacional, para la definición de acciones orientadas a la gestión adecuada de sustancias químicas.
 - Generar informes/boletines que promuevan la investigación y análisis previo a la toma de decisiones relacionadas con la gestión de sustancias químicas en Colombia.
 - Permitir el acceso a información confiable a las entidades que lo requieran y en general a la población.
 - Potenciar el trabajo realizado actualmente por organizaciones de investigación, de forma que al integrarse puedan generar un resultado visible en el país.

No obstante, el *ONSQC* es visualizado, desde sus inicios, como una herramienta de consulta de información que permita incidir en la formulación, análisis y evaluación de políticas públicas frente al riesgo por las sustancias químicas en el país. Por lo anterior, y con el fin de que el *ONSQC*, promueva en los actores involucrados, el cumplimiento de dicha tarea, se propone integrar el siguiente objetivo:

- Desarrollar iniciativas pedagógicas que permitan la difusión y fácil comprensión de la normatividad vigente sobre la gestión de sustancias químicas.
6. *Alcance*: el alcance de las acciones y políticas generadas por el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia se enmarca en la delimitación territorial del país.
 7. *Fuente de financiamiento*: de acuerdo a la definición dada por Farné (41) un observatorio “puede operar en virtud de simples acuerdos de voluntades entre instituciones fundadoras o de la decisión autónoma e informal de la entidad que se hace cargo de su funcionamiento”. Sin embargo, es necesario establecer las fuentes de financiación tanto internas como externas, con el fin de garantizar la sostenibilidad del Observatorio a largo plazo. Como fuente interna se define al Gobierno Nacional como principal fuente de financiación y soporte financiero para el funcionamiento del Observatorio. El gobierno nacional estaría representado por los principales actores relacionados con la gestión de sus-

tancias químicas y prevención de accidentes, enfermedades y desastres, tales como:

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio de Trabajo.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).
- Superintendencia de Sociedades.
- Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI).
- Gobiernos locales y Regionales.

Sin embargo, se espera recibir el respaldo de entidades no gubernamentales del sector académico, como Universidades aliadas o el SENA, que busquen contribuir a la sociedad mediante la gestión y divulgación de información relevante, actualizada y veraz; también se puede contar con aportes que la comunidad realice al proyecto.

Como fuentes externas se tendrán préstamos o donaciones de gobiernos de otros países, así como de entidades internacionales. Existen organizaciones internacionales que tienen interés en financiar proyectos en el país como la Fundación Nippon, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Fondo Canadá para Iniciativas Locales. Asimismo, las embajadas que se encuentran en funcio-

namiento en el territorio nacional, cuentan con presupuestos destinados a proyectos de inversión (42).

8. *Público de interés*: las acciones y políticas del ONSQC están dirigidas al Estado, organizaciones nacionales e internacionales, empresas públicas y privadas, particulares, instituciones educativas y de investigación y, público en general, que fabriquen, utilicen, importen o exporten sustancias químicas en el territorio nacional. Adicionalmente, todo aquel que se encuentre expuesto a una sustancia química en el ámbito laboral.
9. *Recurso humano*: para el funcionamiento del ONSQC es relevante definir la estructura organizacional que lo integrará, describiendo cada rol y garantizando la idoneidad del personal. Por ende, es importante aclarar que:

Los Observatorios se conforman por personas naturales y/u organizaciones sociales de hecho y/o de derecho que no tengan conflicto de intereses con la política a ser observada. El accionar de los miembros del Observatorio es: cívico, laico, imparcial, voluntario, propósito, proactivo, independiente, consciente, responsable, corresponsable y objetivo (43).

Para elaborar la estructura organizacional, se requiere la aplicación de una serie de variables que determinarían el diseño estructural de la organización. Las variables se en-

focan en la función de organizar el trabajo, el cual es dividido y coordinado dentro de las diferentes unidades organizacionales. Las variables a tener en cuenta son: coordinación, especialización, formalización, departamentalización, tramo de autoridad y centralización (44).

- La coordinación, es la encargada de integrar el trabajo que se ha dividido en la organización de acuerdo con el grado de complejidad de sus actividades y objetivos, se debe establecer los mecanismos por los cuales se coordine el trabajo como lo son la supervisión directa y la normalización de procesos, habilidades y resultados.
- La especialización, hace referencia a que un agente realice una única tarea, asignándole actividades homogéneas y específicas; fortaleciendo la estandarización del trabajo.
- La formalización, hace referencia a cómo cada una de las actividades ejecutadas en la organización se encuentran estandarizadas y el comportamiento de cada uno de los integrantes está regido por reglas y procedimientos, los cuales se han establecido en protocolos por escrito.
- La departamentalización, hace referencia a la agrupación en unidades de los cargos de una organización, estableciendo una jerarquía por funciones, productos, regiones o procesos.

- El tramo de autoridad o tamaño, es la cantidad de cargos que están contenidos en un nivel jerárquico o unidad, están determinados por la naturaleza del trabajo, la distribución espacial y las habilidades de los trabajadores, tanto directivos como empleados.
- La centralización, hace referencia al proceso de delegación y toma de decisiones dentro de la organización. Se puede tener la autoridad para las tomas de decisiones concentrada en un nivel específico o, se puede delegar el derecho de decisión a niveles jerárquicos más bajos (44).

Teniendo en cuenta lo anterior se propone la siguiente estructura organizacional y sus principales funciones:

- Dirección ejecutiva: persona con perfil en química, ingeniero químico, ingeniero industrial con especialización o maestría relacionada con seguridad y salud en el trabajo y/o higiene industrial; que cuente con estudios o experiencia en administración de empresas. Su principal función es la de dirigir y coordinar la planificación operativa y la ejecución de los objetivos del observatorio, así como promover un ambiente de innovación en términos de política pública relacionada con las sustancias químicas en el territorio nacional.

- Junta administrativa: órgano regulador del observatorio conformado por un representante de cada entidad con la cual se tenga alianza. Será encargado de asesorar, planear, coordinar, controlar, evaluar y aprobar la ejecución de los programas y actividades del Observatorio.
- Comité científico: estará conformado por uno o dos representantes de entidades de investigación científicas y educativas tanto nacionales como internacionales con experiencia y/o estudios relacionados con la gestión de sustancias químicas. Tendrá como principal función asesorar en las actividades relacionadas con la investigación sobre el uso de sustancias químicas en Colombia; brindando apoyo intelectual, conceptual y científica.
- Comité financiero: conformado por personal con estudios y experiencia en análisis financiero de proyectos. Será el encargado de evaluar las actividades y programas de acuerdo al presupuesto establecido para su desarrollo; realizará mediciones y estimaciones de la eficacia, eficiencia, el costo y los riesgos para una adecuada gestión financiera, es decir, sus funciones estarán basadas en llevar la contabilidad del observatorio.
- Comité de comunicaciones: órgano del Observatorio que tendrá a cargo generar el contenido de las estrategias

de información, educación y comunicación. Realizar informes, boletines, infografías y todo material de comunicación relacionado con las actividades y programas del observatorio. Programar congresos, talleres, seminarios, foros, entre otras actividades para difundir la información relacionada con los objetivos del Observatorio. Estará conformado por personal con conocimiento técnico en materia de sustancias químicas, diseñadores y expertos en comunicación.

- Investigadores y asistentes de investigación: personal profesional y técnico de diferentes perfiles de acuerdo a lo requerido, que apoyará en la recolección y análisis de la información recolectada referente a sustancias químicas en Colombia. Sus funciones serán las de contribuir en la construcción y actualización de indicadores, elaborar estudios, investigaciones y documentos que ayuden a la toma de decisiones de los diferentes actores del observatorio.
- Personal operativo: personal profesional y técnico que se encargará de ejecutar las actividades propuestas por la dirección ejecutiva en pro del gestionamiento del Observatorio. Se contará con diferentes perfiles de acuerdo a las características del trabajo a realizar dentro del Observatorio.

- Comité página web: personal conformado por diseñadores gráficos, técnicos y profesionales en sistemas con conocimiento en la gestión de páginas web. Sus funciones se basan en editar y distribuir los contenidos del Observatorio, revisar periódicamente la información a publicar en el sitio web sobre los temas estratégicos del observatorio; administrar, programar y actualizar el sitio web, garantizando su buen funcionamiento, además de administrar el contenido de redes sociales a través de las cuales se difundirán las actividades realizadas.
 - Comité servicio al ciudadano: sus principales funciones serán las de promover la excelencia en la atención de la ciudadanía en general y los espacios de participación ciudadana. Administrar, dar respuesta y realizar seguimiento a las peticiones, quejas, reclamos, denuncias y sugerencias que se recibieran.
10. *Recurso financiero*: La operatividad de un Observatorio se garantiza con la provisión de recursos financieros necesarios para su funcionamiento y la calidad del trabajo. Se debe disponer con un diseño que asegure la administración efectiva de los recursos, para la implementación de un observatorio se requieren una inversión inicial, recursos financieros fijos anuales y recursos que son presupuestados de acuerdo a las actividades

a desarrollar dentro de un proyecto en un periodo de tiempo específico; generalmente mayor a un año (45).

La inversión inicial implica el costo del personal necesario para poner en funcionamiento el Observatorio, la adecuación de la infraestructura física de la oficina principal, compra de mobiliario, equipos con software y licencias, desarrollo del sistema de información para la visualización de las salidas (página web) y, costos de personal (46).

Dentro de los costos fijos se tienen los costos administrativos y los costos tecnológicos.

- Costos administrativos: salario del personal directivo, profesional, técnico, y de servicios generales; servicios públicos, insumos necesarios para el desarrollo de las actividades y proyectos del observatorio como papelería.
- Costos tecnológicos: actualización de software y licencias, mantenimiento de equipos tecnológicos, mantenimiento y actualización de la página web.

Cada investigación o proyecto realizado por el Observatorio contará con un presupuesto asignado para su desarrollo. Los costos a tener en cuenta son:

- Costo del personal adicional que se requiera.
- Costos informáticos adicionales que se requiera.

- Costo para la recolección y análisis de la información.

Considerando el estudio llevado a cabo por la Banca de las oportunidades, en que recomienda la estructuración del Observatorio de Inclusión Financiera Rural en agosto de 2018 (46), se aproxima a una inversión inicial de 330 millones de pesos en gastos del personal, 63 millones en la adecuación de infraestructura, 320 millones para el desarrollo del sistema de información, así como las licencias de software y unos costos fijos anuales de 700 millones de pesos. En la tabla 1, se muestra el costo de la inversión inicial y los gastos fijos anuales a mayo de 2022, según la inflación entre 2018 y mayo de 2022 (47). Hay que tener en cuenta que tanto la inversión inicial como los costos anuales del Observatorio varían de acuerdo con la situación económica por la que atraviese el país al momento de la implementación del Observatorio.

Tabla 1.

Inversión inicial y costos fijos anuales para el año 2022, teniendo en cuenta la inflación del país

Inversión inicial	Año	
	2018	2022
Personal	\$ 330 000 000,00	\$ 381 157 487,09
Infraestructura	\$ 63 000 000,00	\$ 72 766 429,35
Sistema de información software	\$ 320 000 000,00	\$ 369 607 260,20
Inversión total	\$ 713 000 000,00	\$ 823 531 176,64
Costos fijos anuales	\$ 700 000 000,00	\$ 808 515 881,70

Nota. Cálculos en el archivo anexo de Excel “Matriz de trabajo”.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.

Inflación entre el año 2018 y mayo del 2022

Inflación	
2019	3,80 %
2020	1,61 %
2021	5,62 %
2022 (mayo)	9,07 %

Fuente: Banco de la República (47).

11. Alianzas: para garantizar un óptimo funcionamiento del Observatorio se hace necesario establecer alianzas estratégicas con entidades que aporten recursos económicos, técnicos, humanos y tecnológicos. Además de las alianzas propuestas en la fase anterior con entidades nacionales, se proponen:

Alianzas nacionales

- a) Instituto Nacional de Salud (INS): institución pública adscrita al Ministerio de Salud de Colombia, su principal labor es la investigación de los problemas prioritarios en salud que afectan a la población. Su contribución al ONSQC son las estadísticas de intoxicación de sustancias químicas, con acceso en la página web <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Vista-Boletin-Epidemiologico.aspx> y los boletines epidemiológicos semanales encontrados en <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Info-Evento.aspx>.
- b) Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): contribuye al desarrollo sostenido del sector agropecuario, con el objetivo de proteger la salud de personas, animales y plantas. Además de asegurar las condiciones del comercio. La información que aportará al ONSQC será:
 - Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosa-

nitaria (SISFITO): se encarga de reconocer los avances en materia de información fitosanitaria realizada por ciertas entidades con el fin de certificar oficialmente la condición fitosanitaria de las diversas especies agrícolas del país. Información disponible en <https://sisfito.ica.gov.co/articulo1.php>.

- Información del proceso de importación y exportación de material agrícola, desde y hacia Colombia, a través del Sistema de Información Sanitaria para Importación y Exportación de Productos Agrícolas y Pecuarios (SISPAP): con esta herramienta, el ONSQC podrá brindar información al público de interés sobre los requisitos fito y zoonosanitarios exigidos por el ICA para la importación o exportación. También, proporcionará información acerca del registro en línea de las solicitudes para obtener los documentos necesarios para cada uno de estos trámites, permitirá al usuario conocer el estado de sus solicitudes (48).
- Boletines estadísticos de las certificaciones emitidas de importación y exportación de productos agrícolas y pecua-

rios, se consultará a través del aplicativo SISPA. Información disponible en https://www.ica.gov.co/servicios_linea/sispap_principal/boletines.

- c) Ministerio de Agricultura - Agronet: red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano, centraliza y difunde información del sector para apoyar la toma de decisiones (49). La información que aportará al ONSQ será las fichas técnicas de insumos agropecuarios mensuales por producto. Información disponible en <https://www.agronet.gov.co/estadistica/paginas/home.aspx>.
- d) Departamento Nacional de Estadística (DANE): responsable de la producción de estadísticas oficiales en Colombia, la información que aportará al ONSQ será las estadísticas de los insumos agrícolas y las cantidades utilizadas. Información disponible en anexos del <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/componente-insumos-1>.
- e) Ministerio de Transporte: tiene el compromiso de contribuir al desarrollo del sector, al reducir los impactos ambientales en cada una de las actividades, incluyendo el transporte seguro de mercancías peligrosas. Por consiguiente, su contribución al

ONSQC será la información sobre la “implementación del Plan de Gestión Ambiental Institucional y el manejo del transporte de sustancias químicas y mercancías peligrosas”. Esto, a través de los informes anuales de gestión respecto al manejo de las sustancias químicas y mercancías peligrosas durante su transporte, disponibles en https://mintransporte.gov.co/publicaciones/4053/informes_de_gestion/.

f) Ministerio de Ambiente y Desarrollo: responsable de definir la Política Nacional Ambiental, además de “asegurar el desarrollo sostenible y garantizar el derecho de todos los ciudadanos a gozar y heredar un ambiente sano” (50), aportará información importante para el ONSQC:

- Plan Único Nacional de Mercurio: incluye el seguimiento e investigación sobre el mercurio, además de la generación, consolidación, apoyo a la formulación y ejecución de propuestas e iniciativas relacionadas con mercurio y medioambiente. El documento se puede consultar en Plan de Acción Sectorial Ambiental de Mercurio - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (minambiente.gov.co).

- Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos (RESPEL): tiene como objetivo prevenir la generación de residuos peligrosos y promover un manejo seguro con el fin de prevenir riesgos sobre la salud y el medioambiente. La información se encuentra disponible en Residuos Peligrosos - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (minambiente.gov.co).
- g) Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES): “máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país, dentro de los documentos aprobados por CONPES se encuentra la Política de Gestión del Riesgo asociada al uso de sustancias químicas CONPES 3868” (51), documento que integrará el ONSQC y se encuentra disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3868.pdf>.
- h) Ministerio de Justicia, SUIN-JURISCOL: el Sistema Único de Información Normativa del Estado colombiano será de vital apoyo para el ONSQ, ya que cuenta con todas las normas a nivel general y, en este caso, como tema de interés,

- la normatividad relacionada con sustancias químicas. Disponible en Normas (suin-juriscal.gov.co).
- i) Ministerio del Trabajo: es relevante para el ONSQC establecer una alianza con el Ministerio en lo que respecta a la inspección, vigilancia y control en el sector laboral que emplee, almacene y manipule sustancias químicas. Puesto que la función de este ente gubernamental es “propender porque todas las normas de carácter sociolaboral se cumplan a cabalidad, adoptando medidas que garanticen los derechos del trabajo y eviten posibles conflictos entre empleadores y trabajadores”, además de “focalizar la inspección hacia actividades económicas y empresas que presentan mayor vulnerabilidad en el cumplimiento del ordenamiento jurídico laboral” (52).
 - j) Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA): establecimiento público del orden Nacional y con autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo, su alianza con el ONSQC será a través del Sistema Interactivo de Videoconferencias Educativas (SIVE). Aportará al Observatorio la agenda sobre conferencias relacionadas con el gestionamiento seguro de sustancias químicas en el país. Información en SIVE - Sistema Interactivo de Videoconferencia Educativa (sena.edu.co)

- k) Sociedad Colombiana de Higienistas Ocupacionales (SCHO): si bien es cierto que la Higiene Industrial busca la Prevención de Enfermedades Laborales, con esta alianza se podrá crear una red de intercambio de información con los grupos de trabajo voluntario GTV-HO, los cuales aportarán al ONSQC:
- Grupo de trabajo voluntario, legislativo y normativo: información sobre el estado actual y perspectivas de los OEL y TLVs para contaminantes químicos en Colombia.
 - Grupo de trabajo voluntario, científico e investigativo: aporte de las investigaciones adelantadas en materia de riesgo químico que contribuyan al uso adecuado de las sustancias químicas en Colombia (53).
- l) Sociedad Colombiana de Medicina de Trabajo: dado que la misión de la sociedad radica en beneficio de la salud de los empleados y respaldo a la productividad de las empresas (54), su colaboración con el ONSQC será desde su área de Higiene Industrial en los siguientes aspectos:

- Colaboración en la evaluación inicial para caracterizar la exposición de la población.
 - Recomendaciones para la formulación y desarrollo de alternativas para el control de exposición al uso de sustancias químicas.
 - Estrategias de apoyo para la detección precoz de enfermedades laborales por exposición a sustancias químicas.
- m) Medios de comunicación. Aliados clave para difundir y promover la importancia de las actividades y proyectos, así como los avances y resultados obtenidos por el Observatorio; estimularán la participación ciudadana. (42). Por lo anterior se propone establecer alianzas con emisoras de radio, canales de televisión y periódicos nacionales y/o regionales.

Alianzas internacionales

- a) Organización Panamericana de la Salud (OPS): “la OPS es la organización internacional especializada en salud pública de las Américas. Trabaja cada día con los países de La Región para mejorar y proteger la salud de su población” (55), la información que aportará al ONSQC será:

- Hoja de ruta de productos químicos: desempeña una función importante en la gestión racional de productos químicos. Informe disponible en <https://www.paho.org/es/documentos/hoja-ruta-sobre-productos-quimicos>.
- Informe sobre el impacto de los productos químicos en la salud pública: describe las pérdidas ocurridas debido a la exposición a productos químicos. Informe disponible en Hoja de ruta sobre los productos químicos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud (paho.org).
- Prevención del suicidio asociado al uso de pesticidas: el boletín técnico suministra información acerca de educar a niños y jóvenes, la importancia de realizar una evaluación mental y dar tratamiento oportuno, además de otros temas relacionados con la problemática. Boletín disponible en Prevención del suicidio: Un recurso para registradores y reguladores de pesticidas; 2019 (Solo en inglés) - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud (paho.org).

- b) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE): “su objetivo es dar forma a políticas que fomenten la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todos” (56). Suministrará información al ONSQC, a través de eChemPortal, sobre informes y conjuntos de datos por nombre y número químico, por propiedad química y por clasificación GHS. Se obtienen enlaces directos a colecciones de información sobre peligros y riesgos químicos, preparadas para los programas gubernamentales de productos químicos a nivel nacional, regional e internacional. Acceso para búsqueda de información <https://www.echemportal.org/echemportal/>
- c) Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC): autoridad mundial en nomenclatura química, aportará al ONSQC informes técnicos que brindan publicaciones científicas resultantes de proyectos e investigaciones relacionados con química. Información disponible en <https://iupac.org/what-we-do/technical-reports/>.
- d) ESRI: para el ONSQC será una alianza significativa, ya que integrará el componente de estructura y aportará el Sistema de Georreferencia (SIG) del Observatorio. Dado que ESRI es considerado el software de mapeo y análisis espacial más potente del mundo, tiene como finalidad apoyar a las orga-

- nizaciones con la tecnología de mapeo y análisis espacial (57).
- e) Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA): su contribución al ONSQC será la consulta de información sobre las sustancias químicas que se fabrican e importan en Europa, la cual suministra datos sobre propiedades peligrosas, clasificación, etiquetado e información para un uso seguro de las mismas. La información podrá consultarse en Información sobre sustancias químicas - ECHA (europa.eu).
 - f) Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA): la agencia dispone del Servicios de Registro de Sustancias, el cual proporciona información sobre productos químicos, organismos biológicos, propiedades físicas, entre otros. Esta información será útil para el ONSQC (58).
 - g) PUBCHEM: base de datos de química abierta del Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos. Su aporte al ONSQ será como página de consulta en la que podrán identificarse sustancias químicas, propiedades fisicoquímicas y datos de toxicidad. Es decir, permitirá acceder a la ficha de datos de seguridad de las sustancias químicas. Consultas en <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>.
 - h) INCHEM: plataforma de acceso rápido a la información revisada por entida-

des internacionales sobre los productos químicos más utilizados en todo el mundo. Su alianza con el ONSQC será como página de consulta en el resumen de las evaluaciones realizadas por el Comité Mixto FAO/OMS, ya que su objetivo es ayudar en la gestión integral de productos químicos. Información disponible en INQUIM (inchem.org).

- i) Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC): esta alianza permitirá acceder a la clasificación de sustancias cancerígenas, la cual será integrada en el ONSQC. El público de interés podrá consultar la clasificación de las sustancias químicas de interés con el fin de tomar decisiones de política pública. Consultas en List of Classifications - IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans (who.int).

Adicionalmente, la IARC suministrará datos acerca del “programa sobre la evaluación del riesgo carcinogénico de los productos químicos para los seres humanos que implica la producción de monografías evaluadas críticamente sobre productos químicos individuales”. Información disponible en <https://monographs.iarc.who.int/monographs-available/>.

- j) Organización Internacional del Trabajo (OIT): tiene un programa de cooperación y asistencia técnica en Colom-

bia, el cual busca la protección de la población trabajadora y garantizar los derechos laborales a través de su Política nacional de trabajo decente. Su alianza con el ONSQC será la inclusión del programa SCORE, que busca el “fomento de la calidad del trabajo y las empresas productivas” (59).

12. *Legislación*: el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas, se regirá mediante el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (60). Este decreto es incluido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual es un “organismo del sector central de la administración pública nacional, perteneciente a la rama ejecutiva del poder público en el orden nacional” (61), quien decreta la inclusión de gestión ambiental de sustancias químicas, y la gestión integral de las sustancias químicas de uso industrial, incluida su gestión del riesgo.

El marco normativo del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas será una fuente de consulta para la toma de decisiones en la política pública y la emisión de nuevas regulaciones en cuanto al ciclo de vida de las sustancias químicas. La actualización de dichas normas no dependerá del Observatorio, este se encargará de recopilar y divulgar la información suministrada en materia de normatividad.

El Observatorio monitoreará la normatividad vigente y publicará actualizaciones mediante boletines para promover la gestión

integral de las sustancias químicas en Colombia, con el objetivo de que el público de interés tenga información regulatoria de primera mano y se adhiera al cumplimiento de esta.

Colombia cuenta con referentes nacionales e internacionales en materia de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas. Por ello, el Observatorio incluirá, inicialmente, en su marco normativo legislación nacional asociada a la regulación del uso seguro de las sustancias químicas en el país.

Con el fin de recopilar la normatividad nacional asociada a riesgo químico, es necesario contar con la alianza estratégica de un ente gubernamental que suministre la norma vigente. Por ende, se propone para el Observatorio, el Sistema Único de Información Normativa del Estado colombiano del Ministerio de Justicia (SUIN - JURISCOL).

El portal SUIN - JURISCOL cuenta con un sistema de información normativa, el cual es un mecanismo de organización, procesamiento, administración y divulgación de información de carácter normativo y jurisprudencial. Este sistema será de vital apoyo para el Observatorio, ya que cuenta con todas las normas a nivel general y, en este caso, como tema de interés, la normatividad relacionada con sustancias químicas (62).

Para el Observatorio es fundamental reconocer la normatividad que debe ser consultada y aplicada por todos los involucrados en el ciclo de vida de las sustancias químicas, con el fin de garantizar un ambiente seguro. Los requisitos para que los involucrados puedan

usar las sustancias químicas deberán cumplir con la siguiente normatividad nacional:

- a) Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), Decreto 1496 de 2018 (63).

“El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos (SGA o GHS, por sus siglas en inglés) establece criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con respecto a sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente. Incluye además elementos armonizados para la comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetado, pictogramas y fichas de seguridad. Los criterios establecidos en el SGA se basan en lo descrito en un documento denominado Libro Púrpura. El SGA aplica a todos los productos químicos, excepto aquellos productos que están regulados a través de sus propias leyes o reglamentos, estos son: productos farmacéuticos, aditivos alimentarios, artículos cosméticos y residuos de plaguicidas en alimentos. El público al que está dirigido el Sistema son los consumidores de los productos químicos, los trabajadores relacionados con el sector transporte y, los que brindan servicios de emergencia” (64).

- b) Aplicación del Sistema Globalmente Armonizado en los lugares de trabajo, Resolución 773 de 2021 (65).

La Resolución tiene como objeto definir las acciones que deben tomar los empleadores en los lugares de trabajo con respecto al SGA. “Por lo tanto, para poder trabajar en condiciones seguras, es fundamental que los trabajadores estén informados y formados de los riesgos de sus puestos de trabajo, así como de las condiciones que deben cumplir esas sustancias, tales como la identificación, clasificación, envasado y etiquetando correspondiente a cada una de ellas” (66).

- c) Programa de Prevención de Accidentes Mayores, Decreto 1347 de 2021 (67).

Con el fin de mejorar el bienestar económico y social de la población trabajadora, el Decreto busca que todos los empleadores implementen el programa manteniendo la clasificación de las sustancias químicas según el SGA, además “el Programa de Accidentes Mayores promoverá el desarrollo de principios, procedimientos, políticas, buenas prácticas y el intercambio de información y experiencias, para ayudar a las autoridades, la industria, los trabajadores y otras partes interesadas, a prevenir accidentes químicos y atender de manera adecuada la materialización de este tipo de eventos” (68).

- d) Uso y manejo de plaguicidas, Decreto 1843 de 1991.

Con esta norma se reglamenta el control y vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas, con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro en el ambiente. Igualmente, se establecen controles para las diferentes actividades relacionadas con los plaguicidas y se precisa el concepto toxicológico como una condición previa de los requisitos para la licencia de venta establecida por el ICA (69).

- e) Adopción del Convenio 170, Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo, Ley 55 de 1993.

Con esta norma se aprueba la utilización de productos químicos en el trabajo y aplica a todas las ramas de actividad económica en las que se utilizan productos químicos. Busca la protección del trabajador durante todo el desarrollo de su actividad laboral, y en todo momento del proceso productivo en el que se encuentre expuesto a sustancias químicas durante su ciclo de vida.

- f) Adopción Convenio de Basilea, Control de transporte internacional de Desechos Peligrosos y Eliminación, Ley 253 de 1996 (13).

“El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Trans-

fronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación fue adoptado en respuesta a fuertes protestas públicas en los años 80, tras el descubrimiento de depósitos de desechos tóxicos en países en vía de desarrollo provenientes del extranjero, busca proteger la salud de las personas y el medioambiente frente los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos” (70).

- g) Adopción Convenio de Estocolmo sobre el Mercurio, Ley 1196 de 2008 (71).

Con este convenio se aprueba el “tratado Multilateral Ambiental que busca proteger la salud humana y el medioambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Colombia, como país miembro de la Convención desde el año 2010, aprobó el Plan Nacional de Implementación para la aplicación de las obligaciones previstas en la Convención. En el año 2017, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en alianza con el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), completaron el proceso de revisión y actualización del Plan Nacional de Implementación de este instrumento” (72).

- h) Adopción Convenio de Rotterdam sobre el Mercurio, Ley 1159 de 2007 (73).

El principal objetivo de este convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos de las par-

tes, en controlar el comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos. El convenio representa un sistema de alerta rápida que ayuda a los países a protegerse contra determinados productos químicos peligrosos. Por tanto, la finalidad del Convenio es complementar ciertos instrumentos internacionales orientados a la gestión de los productos químicos durante su ciclo de vida (74).

i) Manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, Decreto 1609 de 2002 (75). Este Decreto, en su sección 8, establece “los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional”, los cuales incluyen información sobre el etiquetado, rotulado, embalaje y envases (75).

j) Cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, Decreto 1333 de 2007 (76).

El Gobierno Nacional reglamentó la cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo. Que, no obstante que el Decreto 4299 de 2005 otorgó plazos para su cumplimiento, se hace necesario conceder nuevos términos para lograr que los agentes de la cadena de distribución.

k) Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, Decreto 308 de 2016 (77).

Colombia adoptó mediante este Decreto un instrumento ruta para el período 2015 - 2025 con el fin de que:

“El país convoque a los diferentes actores del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SN-GRD) a implementar acciones conjuntas para llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo, contribuyendo a la seguridad, al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo sostenible” (78).

La implementación de este proceso social tiene tres componentes fundamentales: Conocimiento del Riesgo, la Reducción del Riesgo y el Manejo de Desastres, como una metodología para reducir la contaminación en el país, los riesgos, y estar mejor preparados para responder ante situaciones de emergencia y desastre, propendiendo por el desarrollo sostenible y la generación de resiliencia.

- l) Acuerdo sobre los Términos de la Adhesión de la República de Colombia a la Convención de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Ley 1950 de 2019 (79).

Con esta norma se reglamenta el control de movimientos transfronterizos de residuos no peligrosos destinados a actividades de recuperación y se adoptan otras disposiciones.

“El Ministerio de Ambiente informó que Colombia ingresó como

miembro al Comité de Químicos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que agrupa a 35 países que generan el 80 % de la producción mundial y promueven políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo” (80).

- m) Gestión integral de las sustancias químicas de uso industrial, incluida su gestión del riesgo, Decreto 1630 de 2021 (81).

La finalidad del Decreto es regular la gestión integral, incluida la gestión del riesgo, de las sustancias químicas de uso industrial que fueron identificadas en la categoría de peligro, dentro del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SAG) de la Organización de las Naciones Unidas.

El Decreto contiene cuatro instrumentos principales para la gestión integral de sustancias químicas: un Inventario Nacional de Sustancias Químicas de Uso Industrial, un instrumento de priorización de las sustancias químicas, la evaluación del riesgo y un programa de reducción y manejo del riesgo para el ambiente y para la salud (82).

- n) Plan Nacional de Contingencia frente a pérdidas de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, Decreto 1868 de 2021 (83).

El gobierno colombiano adoptó el Plan Nacional de Contingencia frente a pérdidas de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, el cual es un documento técnico-administrativo que establece el marco de actuación de preparación y respuesta nacional para la atención de incidentes u otras sustancias peligrosas en áreas marítimas, continentales, insulares y fluviales del país.

“Este instrumento de planificación construido mediante una articulación multisectorial y el liderazgo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), es un elemento de la política ambiental y de gestión del riesgo de desastres en Colombia, que define las responsabilidades de las entidades que intervienen en las operaciones de respuesta, provee un sistema de información para facilitar la toma de decisiones y define los protocolos operativos para la atención de este tipo de incidentes” (84).

- o) Prohibición del uso de asbesto en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos, Ley 1968 de 2019 (85).

Con esta norma el Congreso de la República prohíbe la explotación, producción, comercialización, importación, distribución o exportación del asbesto en Colombia a partir del primero de enero del año 2021 y así mismo

se resalta el valor de la salud pública, la preservación del ambiente y la seguridad de los trabajadores, ante el enriquecimiento de algunas unidades de negocio y sectores productivos.

13. *Información técnica:* sumado a lo propuesto en la fase inicial del proyecto, las autoras consideran relevante integrar la siguiente información técnica de las sustancias químicas de interés nacional:
 - a. Riesgos a la salud asociados a la exposición a sustancias químicas.
 - b. Toxicocinética y toxicodinamia de las sustancias químicas.
 - c. Propiedades fisicoquímicas e intrínsecas de las sustancias químicas.
 - d. Caracterización de peligros y valoración de propiedades relativas a la persistencia, bioacumulación y toxicidad.
 - e. Métodos de evaluación de la exposición del hombre y del medio ambiente.
 - f. Catálogo de guías para ensayos utilizados en la evaluación de las sustancias químicas de acuerdo con la regulación y la normatividad OCDE (determinación de toxicidad por diferentes vías de ingreso, comprobación de actividad mutagénica, sensibilización dérmica, determinación de dosis letal, entre otros, etc.).
 - g. Controles y medidas de prevención de riesgos asociados a todo el ciclo de vida de las sustancias químicas.

- h. Clasificación y etiquetado de las sustancias químicas de acuerdo con la normatividad vigente.
- i. Enfermedades profesionales y accidentes de trabajo relacionados al uso y exposición de las sustancias químicas.
- j. Relación dosis/concentración y respuesta.
- k. Metodologías de evaluación cualitativa para identificación del riesgo y controles adecuados.
- l. Información sobre los laboratorios que cumplen con los estándares establecidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

La información contenida en el Observatorio debe proceder de fuentes fiables, reconocidas y actualizadas, es por esto que se deben crear alianzas estratégicas que permitan el acceso a diferentes sistemas de información en el mundo.

- 14. *Sistema de georreferencia*: Sistema de Información Geográfica (SIG) que crea, administra, analiza y mapea cualquier tipo de datos que integra la ubicación de los datos y su información descriptiva; ayudando a la comprensión de patrones, relaciones y contexto geográfico en la gestión y toma de decisiones. El SIG se ha convertido en un medio para compartir información, contar historias, revelar patrones, tendencias y relaciones de cualquier tema, a través de diferentes capas

de mapas digitales. Se caracteriza por tener cuatro componentes (86).

- Los datos: se refieren a las diversas capas de datos con ubicación espacial, tales como imágenes, características y mapas base, que se encuentran vinculados a tablas y hojas de cálculos. La capa de imágenes permite visualizar imágenes en tiempo real de cualquier parte del mundo; la capa de fronteras se refiere a los límites de los lugares, lo cual posibilita describir áreas a niveles geográficos como países, áreas administrativas, códigos postales, distritos censales, etc.; la capa de demografía y estilo de vida alberga la información actualizada de la población, tales como el tamaño, los ingresos, los gastos, entre otros; la capa de observación de la tierra, hace referencia a la información obtenida por sensores ubicados en la tierra y en el espacio de la situación actual del planeta, como terremotos, incendios y eventos meteorológicos; por último, los mapas base son aquellos que sirven de referencia y contexto de acuerdo al tema que se quiere realizar,

- lo que facilita su creación. Son multiescala, continuos y tienen cobertura global (87).
- Los mapas: representación visual de cada una de las capas de datos, las cuales se encuentran organizadas de forma lógica en torno a una ubicación. Con los mapas se realzan, promueven, inspiran, recopilan, monitorean y se administran puntos de vista, historias, estudios de análisis y operaciones en entorno a un tema específico. Los mapas deben ser a multiescala, continuos, con actualización en tiempo real y con elementos emergentes que permitan extraer información detallada (87).
 - El análisis espacial: permite evaluar la idoneidad y la capacidad de estimar, predecir, interpretar y comprender datos de problemas al modelarlos geográficamente. Permite estudiar las características de diferentes lugares y las relaciones entre ellos (87).
 - Las aplicaciones SIG: hacen referencia a programas informáticos que pueden ser usados en la web, smartphones, tabletas y todo tipo de dispositivo móvil, las cuales están basadas en mapas e información espacial (87).

Los sistemas de información geográfica se han utilizado en el campo de la salud para analizar el comportamiento de enfermedades de manera espacial, lo que se conoce como geografía de la salud. La cual, a su vez, forma parte de la geografía humana, que se enfoca en los aspectos terrestres de la salud humana y las enfermedades, mediante la ubicación de la salud de los individuos, su distribución geográfica y la asociación con factores ambientales; teniendo en cuenta la morbilidad y mortalidad, y ayudando a describir la propagación de la enfermedad. La geografía de la salud abarca tres temas principales: la ecología de la enfermedad, el cuidado de la salud y, el medio ambiente y la salud. El primero se encarga de realizar la investigación de enfermedades infecciosas, su distribución geográfica, su asociación con fenómenos meteorológicos y los obstáculos políticos, económicos, sociales y demográficos. El segundo se encarga de la medición geográfica del acceso a la atención médica, las actividades de los pacientes y su relación con las discrepancias en la atención en salud. El último hace énfasis en la relación de la salud con los riesgos ambientales desde un aspecto geográfico (88).

En la actualidad la información que se tiene para determinar los factores que afectan a la salud pública está basada en datos espaciales que han sido desarrollados y analizados desde hace tiempo atrás.

“En 1854, el Dr. Snow usó un mapa dibujado a mano para investigar la ubicación geográfica de la epidemia de cólera en Lon-

dres. Snow asumió que el cólera se propagó a través de los suministros públicos de agua, y determinó que la bomba de la calle ancha como la fuente externa más probable de la epidemia de cólera” (88).

El análisis espacial en la salud pública comprende no solo la ubicación geográfica de la propagación de una enfermedad, sino la estructura y las condiciones ambientales a las que está sujeta una población históricamente (factores de riesgo a los que se está expuesto), lo cual ayuda a determinar los patrones de una enfermedad; integrando el concepto de epidemiología la cual abarca un componente espacial en las investigaciones en materia de salud pública, ya que el lugar donde vive, trabaja, juega o pasa tiempo un individuo o una población es fundamental para determinar el proceso de salud y enfermedad de los mismos (89).

La epidemiología espacial tiene como objetivo describir patrones espaciales para la identificación de los patrones de enfermedades, así como la explicación o la predicción del riesgo, con base en las estructuras sociales, exposiciones ambientales y patrones ocupacionales. Los datos espaciales se obtienen a partir del proceso de geocodificación en el cual los datos de texto como direcciones se convierten en información de localización espacial en dos o más dimensiones (89).

Los datos espaciales se deben comunicar de una manera visual, por lo cual se utiliza el proceso de mapeo. Este proceso permite describir y predecir eventos en salud, gene-

rar hipótesis en la vigilancia epidemiológica y desarrollar políticas sanitarias. El proceso de mapeo de la epidemiología espacial permite estimar exposiciones de enfermedades en lugares donde no se cuentan con suficientes datos; esto a partir de valores conocidos de puntos geográficos cercanos. También permite identificar clústeres, es decir, un aumento o un patrón inusual de casos de una enfermedad en una ubicación específica, permitiendo evaluar si se trata de una variación normal de una enfermedad y la identificación de las posibles causas (89).

Para el ONSQC se hace necesario un sistema de información geográfica en torno a cada una de las etapas del ciclo de vida de las sustancias químicas, evaluando su comportamiento en el territorio nacional para proponer acciones en materia de salud pública. Para esto se proponen las siguientes capas de datos que harían parte del proceso de mapeo, a nivel nacional, por ciudad o municipios, por regiones:

- Sustancias químicas importadas.
- Sustancias químicas producidas.
- Uso de sustancias químicas.
- Enfermedades laborales diagnosticadas.
- Intoxicaciones por sustancias químicas.
- Accidentes laborales por sustancias químicas.
- Actividades económicas con las sustancias químicas de interés para el observatorio.

Adicionalmente, se propone un convenio con Esri, empresa multinacional pionera en resolver problemas en sistemas de información geográfica con aplicaciones y software ArcGIS. Este software combina mapas y análisis de datos para ofrecer inteligencia de ubicación y satisfacer las necesidades de las organizaciones, ofrece también capacidades únicas y licencias flexibles para desarrollar análisis basados en la ubicación (57). Las principales características de ArcGIS son:

- Los datos se pueden recopilar, colaborar, almacenar, acceder y compartir de una manera fácil, eficiente y segura.
- A través del mapeo se puede visualizar patrones espaciales, tendencias, valores atípicos y anomalías.
- Se puede ver datos sin procesar y resultados como parte del proceso de análisis iterativo.
- La tecnología 3D GIS brinda contexto del mundo real a mapas y datos, transformando simultáneamente los datos en modelos 3D inteligentes y visualizaciones que ayudan a analizar y resolver problemas.
- ArcGIS ayuda a administrar y extraer respuestas de imágenes y datos de detección remota con el acceso a la colección de imágenes más grande del mundo.
- Los mapas pueden ser personalizados para una mayor interacción de acuerdo a las necesidades de los clientes.

15. *Información sobre agentes químicos*: en este punto, la propuesta es que el ONSQC procese y divulgue información correspondiente a mediciones a través de indicadores que permitan mostrarle al público de interés, los avances o cambios en materia de gestión de sustancias químicas que se presentan. No obstante, antes de definir los indicadores a presentar, es necesario establecer las principales sustancias químicas de interés para el país. En la actualidad, se han realizado estudios importantes que clasificaron preliminarmente de las sustancias químicas en función del grado de peligrosidad, como por ejemplo el Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia, que estableció siete grupos de interés (sustancias químicas orgánicas, sustancias químicas inorgánicas, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, petróleo y otras) (90).

La propuesta que presentan las autoras del presente estudio es diseñar un listado de variables a evaluar, de acuerdo con diferentes perspectivas. Por ejemplo, en el sector económico, se estima que es necesario procesar, divulgar la información y los resultados de las operaciones en relación con la importación, exportación, producción, transporte y consumo de sustancias o agentes químicos. Así mismo, es importante en este punto, establecer una relación entre la localización geográfica y el empleo de las sustancias químicas en las regiones del país.

En lo referente al sector salud, presentar resultados de la medición de variables como morbilidad, mortalidad, enfermedades labo-

rales; en temas de accidentalidad indicadores relacionados con los accidentes de trabajo e industriales mayores, eventos de emergencia en los que está involucrado el uso de sustancias químicas en el país; en el sector laboral lo referente a número de personas expuestas, uso de agentes químicos de acuerdo a las principales actividades económicas en el país, caracterización del mercado laboral y localización geográfica según el consumo de sustancias químicas.

Esta información, se obtendrá a través de las alianzas que realice el ONSQC, es decir, para obtener datos precisos y confiables acerca de tasas de accidentalidad, de mortalidad y enfermedades laborales calificadas, se necesita de las bases de datos de entidades como ARL, EPS, Juntas Regionales y Nacionales de calificación de invalidez, Cisproquim, SIVIGILA, DANE, etc. De igual forma en lo referente a temas económicos y laborales, se requiere información oficial de las bases de datos y fuentes de información de entidades gubernamentales.

A continuación, se listan algunas variables de medición importantes para el ONSQC:

- Cantidad y clasificación de agentes químicos según sector económico.
- Cantidad de sustancias químicas de acuerdo con el consumo, producción, importación, exportación, transporte.
- Eventos de emergencia ambiental relacionados con el uso de sustancias químicas.

- Eventos de emergencia en salud relacionados con el uso de sustancias químicas.
- Eventos de enfermedad laboral relacionados a la exposición ocupacional.
- Eventos por accidentes mayores relacionados con el uso de sustancias químicas.
- Cantidad de trabajadores en Colombia expuestos a sustancias químicas.
- Número de casos de Cáncer ocupacional por exposición a agentes químicos
- Número de casos por toxicidad aguda y crónica por exposición a agentes químicos.
- Número de casos de genotoxicidad por exposición a agentes químicos.

A partir de las variables enunciadas anteriormente, se podrán construir indicadores relacionados con la gestión del riesgo químico, tales como:

- Distribución de la población laboral expuesta a sustancias químicas según el sector económico.
 - Indicadores de morbilidad: incidencia y prevalencia de las enfermedades laborales.
 - Indicadores de mortalidad.
 - Indicadores para la gestión de los servicios de salud de acuerdo con la atención de eventos relacionados con sustancias químicas.
16. *Estrategias de información, educación y comunicación:* todo observatorio debe definir cómo se

va a realizar la divulgación de los productos o entregables, describiendo el cómo, cuándo, y qué resultados se van a presentar de acuerdo a la importancia, naturaleza y condiciones de las actividades realizadas por el observatorio (91). Los entregables pueden ser de divulgación masiva en portales web o de carácter especializado, como estudios o investigaciones orientados a un público en particular; la periodicidad de emisión puede ser bimestral, trimestral, semestral o anual; y el formato de presentación puede ser electrónico o impreso. Lo anterior va a depender de los objetivos, los destinatarios de la información y los recursos con los que cuenta el observatorio (92).

- **Página web:** el diseño de una página web para el observatorio es de gran importancia, ya que es el medio principal para mostrar los indicadores, las investigaciones, las actividades, proyectos y documentos realizados por el ONSQC. El observatorio puede programar su contenido interactivo de datos, así como utilizar plataformas web ya creadas de las entidades aliadas para así divulgar la información (42).
- **Documentos:** la mayoría de los documentos efectuados por el ONSQC serán digitales, con el fin de que la información sea más accesible a la población de interés. Debe caracterizarse por tener un lenguaje claro y técnico para que sea de comprensión de todas las personas que lo visualicen. Se pro-

pone infografías, boletines, informes, guías, normatividad, revistas y artículos investigativos y académicos. Sin embargo, también se contará con documentos impresos para que la información llegue a aquellas personas que no cuentan con acceso a medios electrónicos, como lo son folletos, afiches, y volantes. Cabe resaltar que la información consignada en esos documentos debe ser resumida y presentada de forma creativa con imágenes, gráficas y tablas que ayuden a promover el interés y la comprensión de las personas que la lean (42).

- Espacios presenciales o virtuales: para el fortalecimiento de las estrategias de IEC del Observatorio se hace necesario implementar encuentros presenciales o virtuales en los que se hablen de temas específicos en el marco de los objetivos del observatorio y en donde se pueda contar con la participación de la comunidad y los actores interesados. Esto ayudaría también al posicionamiento del ONSQC. Dentro de estos espacios se proponen: talleres, foros, seminarios, mesas de trabajo, y conversatorios (42).
- Medios de divulgación: para dar a conocer el ONSQC se sugiere contar con medios de divulgación como redes sociales, blogs virtuales. Además de medios de comunicación masiva como televisión, radio y prensa.

- Consejos y comisiones: son espacios en los cuales se tratan temas técnicos para la toma de decisiones en la gestión de la planeación de políticas en el país, con la participación ciudadana.

El Ministerio de Trabajo reglamentó la conformación de las Comisiones Nacionales integradas por empleadores, trabajadores, y otras organizaciones para la orientación de políticas relacionadas con la promoción y prevención de los riesgos profesionales de acuerdo con sectores económicos del país. Se cuenta con nueve comisiones sectoriales: Comisión Sectorial de Asbesto, Comisión Sectorial de Banano, Comisión Sectorial de Caña de Azúcar, Comisión Sectorial de la Construcción, Comisión Sectorial Eléctrica, Comisión Sectorial de Minería, Comisión Sectorial Pymes, Comisión Sectorial del Sector Público, Comisión Sectorial de Telecomunicaciones (93).

En el año 2001 se creó la Comisión Nacional en Seguridad y Salud en el Trabajo cuyas actividades se orientan al desarrollo e implementación de programas, acciones, planes y actividades de prevención, para la seguridad y salud en el trabajo, además de aportar a las medidas preventivas y a los sistemas de vigilancia epidemiológica del sector público (94).

Los consejos territoriales de Salud Ambiental, originados a partir del documento CONPES 3550 de 2008, enfocan sus acciones a la gestión intersectorial de temas sociales y ambientales que puedan afectar la calidad de vida y la salud de la población, aportando

al fortalecimiento de la gobernabilidad y gobernanza de la salud ambiental, en el marco de la implementación de la Política de Salud Ambiental (95).

Por lo anterior, se propone que el ONSQC haga parte de las comisiones y consejos mencionados anteriormente, con el fin de gestionar la toma de decisiones en políticas públicas, en materia de las sustancias químicas a nivel laboral y ambiental.

17. *Sistemas de atención al ciudadano*: en la Constitución Política de Colombia se establece que el estado debe garantizar el servicio a la comunidad, por lo cual toda entidad pública debe contar con instrumentos, canales y recursos para satisfacer las necesidades de la ciudadanía por medio de su interacción con la entidad. Este servicio al ciudadano debe ser incluyente, digno, efectivo, oportuno, claro, transparente, imparcial, y con calidad (96).

El ONSQC contará con los siguientes canales de atención al ciudadano: teléfono, correo electrónico, dirección, atención en línea (chats), diferentes formularios de contacto dependiendo del requerimiento o del trámite que se desee realizar y sistema de Peticiones, Quejas y Reclamos (PQRS) tanto virtual como presencial. Adicionalmente, contará con una sección de preguntas frecuentes que servirán para orientar al ciudadano en los trámites o requerimientos que sean objetivo del Observatorio. Para lo anterior se hace necesario establecer los horarios de atención de los diferentes canales de atención. Estos sistemas

deberán contar con mecanismos multilingües, en caso de ser necesario.

El ONSQC debe establecer un lineamiento en el cual se especifiquen las actividades, responsables, los recursos, instrumentos y los tiempos en la atención del ciudadano. Es necesario disponer de una dependencia que se encargue de recibir, tramitar y resolver cada una de las solicitudes, quejas o reclamos efectuados por la ciudadanía a través de cualquiera de los canales de contacto habilitados. Aquellas que no correspondan a las actividades desarrolladas por el Observatorio, serán trasladadas a la entidad competente correspondiente. Se propone contar también con un sistema o instrumento que evalúe la satisfacción del servicio por parte de los ciudadanos con el fin de implementar mejoras en el proceso de atención a la ciudadanía, garantizando así sus derechos (96).

7. Propuesta para el diseño del Sistema de Información para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia

7.1 Estructura del sistema de información

Un sistema de información es un sistema en el que unos datos fluyen de una persona o un departamento a otro, y en el que cada uno de sus componentes trabaja de forma ordenada hacia un mismo objetivo. Su propósito es procesar las entradas de información, almacenar los archivos de datos y generar salidas (reportes, información). Este tipo de sistema es vital para el ONSQC debido a que es esa plataforma tecnológica en la que se va a almacenar, clasificar y consultar los datos relacionados con los objetivos del Observatorio.

Una vez establecidas las variables que serán de entrada para el sistema de información, se hace necesario un procedimiento que permita el almacenamiento de los datos en las estructuras de información denominadas archivos y base de datos. En consecuencia, cada dato debe tener un tipo de registro accesible. Para un adecuado manejo de los datos se debe tener los siguientes componentes (98):

- *Campos y subcampos*: espacio en el cual se aloja un dato que puede subdividirse.
- *Registro*: conjunto de datos que pertenecen a una entrada, y tienen la característica de tener un mismo tamaño.
- *Archivo*: conjunto de registros.
- *Hardware*: dispositivos en los que se almacenan las bases de datos.
- *Software*: conjunto de programas que maneja las bases de datos de un sistema de información.

Para el Sistema de Información del Observatorio Nacional de Sustancias Químicas se tomará como base las guías y lineamientos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; para la planeación, ges-

tión, diseño, ciclo de vida, soporte y la calidad y seguridad del sistema de información (99).

Es necesario establecer los requerimientos del sistema de información, los cuales van a asegurar los productos y entregables que se requieren de acuerdo con el objetivo del Observatorio, estos establecerán la arquitectura del sistema (100):

- Software: se debe establecer el software base para la construcción del sistema de información. Para ello, se debe definir los requerimientos del hardware (disco duro, memoria, CPU, entre otros), el sistema operativo de los servidores, servidores web, lenguajes de programación, marcas y versiones de software.
- Componentes y estándares: es importante especificar los detalles técnicos de cada uno de los componentes, tales como las librerías, *frameworks*, controladores o *plugins*, los puertos de comunicación, la codificación y patrones de diseño, la imagen corporativa (*Look & Feel*), los protocolos de seguridad, y las interfaces con otros sistemas.
- Modelo de datos: debe establecerse el modelo de datos tanto lógico como físico; se puede utilizar el modelo entidad-relación, de red, de base de datos orientada a objetos, entidad-atributo-valor y modelo en estrella.

8. Propuesta del
primer proyecto
que desarrollará
el Observatorio
Nacional de
Sustancias Químicas
en Colombia

“Se espera que hacia 2050 la población mundial pase de siete mil millones de personas a más de nueve mil millones y se proyecta que la economía mundial crezca casi cuatro veces, con una creciente demanda de energía y de recursos naturales” (101). Así mismo, se estima que la superficie mundial dedicada a la agricultura se incrementa, lo cual permite inferir que existirá una mayor demanda de fabricación, uso y comercialización de productos químicos tales como los plaguicidas (101).

Por otra parte, de acuerdo con los datos y cifras expuestos por la Organización Mundial de la Salud, en el año 2021, cada año se suicidan cerca de 700 000 personas y la autointoxicación por plaguicidas representa acerca del 20 % de los suicidios a nivel mundial, especialmente en países de ingresos bajos y medianos (102).

En Colombia, según lo informado en el boletín epidemiológico semanal del Instituto Nacional de Salud (del 25 al 30 de abril de 2022), “se notificaron 5241 casos de intoxicaciones agudas por sustancias químicas, con una incidencia preliminar de 10,16 casos por cada 100 000 habitantes” (103). En concordancia con el comportamiento de la vigilancia del intento de suicidio en Colombia, en el año 2022 la intoxicación con sustancias químicas representaría el primer lugar, empleando medicamentos, seguida de plaguicidas (103).

Ahora bien, a pesar de que Colombia, con el objeto de evitar afectaciones a la salud humana, la sanidad animal y vegetal y la afectación del medio ambiente, ha colaborado en el control de plaguicidas, mediante la elaboración de una normativa relacionada con el uso, venta, aplicación, inspección y control de dichas sustancias, además de adoptar convenios internacionales como el de Estocolmo, sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP) (específicamente nueve plaguicidas organoclorados) y el convenio de Rotterdam (12) que regula el comercio internacional de

productos químicos peligrosos (incluidos los plaguicidas), continúa la problemática del país frente los efectos negativos que produce el uso indiscriminado de estas sustancias.

La contaminación del agua, el aumento de suelos infértiles, la disminución de la biodiversidad, los casos de intoxicación que generan no solo la muerte, sino también, enfermedades genéticas y degenerativas. Esto, sumado al desconocimiento de la población, la aplicación de malas prácticas, los productos sin registro, sin etiqueta o indicaciones, así como la comercialización indebida, resaltan la importancia y la relevancia de observar la gestión realizada por los diferentes actores en relación con el ciclo de vida de los plaguicidas. Mantener la información actualizada y confiable en una base de datos organizada y correctamente administrada, como lo es un observatorio, se hace necesario.

En relación con la problemática expuesta anteriormente, surge el interés de las autoras, en proponer el estudio a fondo de las sustancias químicas denominadas plaguicidas, como proyecto pionero dentro del Observatorio Nacional De Sustancias Químicas, acorde a los objetivos planteados y a la misión del Observatorio para una de las sustancias químicas de interés en el país.

Ahora bien, los plaguicidas comprenden un amplio grupo de productos químicos usados por el hombre para combatir los efectos negativos de otros organismos que por su acción y proliferación pueden considerarse como plaga (104). En consecuencia, de lo anterior, se plantea como objetivo principal del proyecto pionero, el estudio específico de los plaguicidas usados en el sector de la industria arrocerera del país, considerando los siguientes argumentos:

- 1) “Colombia es el segundo país productor de arroz de América Latina y del Caribe. El arroz mecanizado representa el 98 % de la producción Nacional y al menos el 95 % del área total

- sembrada en el país, la cual fluctúa entre 400 y 500 000 hectáreas por año” (105).
- 2) De acuerdo con una publicación realizada por la Revista de Salud Pública de la Universidad Nacional, denominado “Determinantes sociales de la intoxicación por plaguicidas entre cultivadores de arroz en Colombia”, se indica que “el uso de plaguicidas en los cultivos de arroz llama la atención debido a la alta exposición y efectos nocivos que genera” (106). Así mismo, mencionan que, en diversos estudios efectuados en Italia, Vietnam y Filipinas, se encontraron resultados de alta exposición en parches dérmicos y la presencia de plaguicidas en orina, además de alta mortalidad por accidente cerebrovascular asociado a la exposición del plaguicida denominado endrín.
La Agencia de Noticias de la Universidad Nacional, con base en una consultoría realizada por el departamento de Toxicología de la UN y el Ministerio de Salud y Protección Social, indica que los plaguicidas más tóxicos como los de tipo carbamatos y fosforados como el Mancozeb se utilizan en los cultivos de arroz y tomate (107).
 - 3) Es preciso resaltar que, en Colombia, del total de plaguicidas usados en cultivos agrícolas durante el año 2019, según cifras publicadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el 57,76 % que representa alrededor de 40 353 toneladas, corresponden a plaguicidas de tipo herbicida (108).
 - 4) Uno de los herbicidas más usados en el cultivo de arroz y de importancia nacional, teniendo

do en cuenta su uso en la erradicación de cultivos ilícitos, es el glifosato, conocido con el nombre comercial de roundup, el cual “es un compuesto tóxico que puede matar plantas no deseadas, así como puede ser letal para las personas que se expongan a él” (109). El glifosato hace parte de la familia de los plaguicidas organofosforados. “Algunos experimentos in vitro han demostrado citotoxicidad y genotoxicidad luego de la exposición a glifosato, de allí la asociación que se le atribuye con el cáncer” (109).

Por consiguiente, la información propuesta en referencia a los plaguicidas usados en los cultivos de arroz en el país es:

- 1) Reunir información de la cantidad de plaguicidas importados, producidos en Colombia y su respectivo consumo.
- 2) Recopilar la información a través del SIVIGILA de las intoxicaciones por plaguicidas.
- 3) Recopilar información de las personas en Colombia que han sido diagnósticas con alguna enfermedad laboral relacionada con el uso de plaguicidas, así como los suicidios con estos productos.
- 4) Por medio del SIG y con los datos recopilados, realizar un mapa interactivo que cuente con un número de capas de acuerdo a la información recolectada.
- 5) Con la información obtenida, realizar un informe en el cual se analicen los resultados obtenidos y proponer una política pública para una adecuada gestión de los plaguicidas.

9. Referencias

1. CONPES. Política de Gestión del Riesgo Asociado al Uso de Sustancias Químicas. 2016;1-74.
2. Barrantes V, Deim S, Domagalski S, Grabner A, Khamidula K, Krueger J, et al. National chemicals registers and inventories: benefits and approaches to development [Internet]. 2018. 81 p . Available from: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0018/361701/9789289052948-eng.pdf?ua=1%0Ahttp://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0018/361701/978_9289052948-eng.pdf
3. Moreno WEC. [en] Approach to the concept of editorial observatory: recommendations for its creation. *Rev Gen Inf y Doc.* 2021;31(1):119-47.
4. ILO. World Health Organization /International Labour Organisation, Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000-2016 [Internet]. 2016. 2000-2016 p. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_819788.pdf
5. Suárez OJ, Narváez PC. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. Vol II: Actualización de los capítulos 2 y 3, con énfasis en sustancias de uso industrial. 2017;II:59. Available from: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_químicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Químicas_en_Colombia_Vol_II_-2017.pdf
6. Consejo colombiano de Seguridad [Internet]. Available from: https://ccs.org.co/contenido- tecnico/sectores/industrialquimica/?doing_wp_cron=1638642270.5456171035766601562500
7. Consejo Colombiano de Seguridad. INFORME CIS-PROQUIM Primer Semestre 2021 [Internet]. Availa-

- ble from: <https://ccs.org.co/cisproquim-1er-semester-2021/>
8. Bolaños León AM, Guevara Agudelo CY. Modelo de observatorio nacional de sustancias químicas en Colombia.
 9. Cancillería de Colombia. Sustancias Químicas [Internet]. Available from: <https://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/ambiental/sustancias-quimicas>
 10. LEY 1159 DE 2007. Colombia. Diario oficial [Internet]. Available from: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1159_2007.html
 11. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Convenio sobre químicos [Internet]. Available from: <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-internacionales/convenios-sobre-quimicos/>
 12. Convenio de Rotterdam [Internet]. Available from: <https://ginebra-onu.mision.gov.co/convenio-rotterdam>
 13. LEY 253 DE 1996. Colombia. Diario oficial. [Internet]. Available from: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0253_1996.html
 14. Cancillería de Colombia. Convenio de Basilea [Internet]. Available from: <https://ginebra-onu.mision.gov.co/convenio-basilea#:~:text=El Convenio de Basilea vela,reciclado%2C recuperación y eliminación final.>
 15. Ley 1658 de 2013 [Internet]. Available from: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53781>
 16. Cancillería de Colombia. Convenio de Minamata [Internet]. Available from: <https://ginebra-onu.mision.gov.co/convenio-minamata>
 17. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional.
 18. Anexo II Estrategia de política global [Internet]. Available from: <https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a->

- 7c069b5ed406f13122a61c07/estrategia_de_politica_global_saicm_pla_n_de_accion_mundial.pdf
19. Observatorio de política pública de control fiscal. Metodología. [Internet]. Available from: <https://observatorio.auditoria.gov.co/ventanas-de-observacion/metodologia>
 20. Moreno Soler GE. Una Aproximación al concepto de Observatorio Social. *Cult Educ Y Soc.* 2015;6(1).
 21. Angulo N. Qué son los observatorios y cuáles son sus funciones. *Innovación Educ.* 2009;9(47):5-17.
 22. Castellanos L. Desarrollo de Sistemas de Información bajo un enfoque incremental. Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada. Maracaibo. [Internet]. 2011; 67 p. disponible en <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2007/03/desarrollo-de-sistemas-luis-castellanos-guia.pdf>
 23. Prieto A, Martínez M. Sistemas de Información en las Organizaciones: Una alternativa para Mejorar la Productividad Gerencial en las Pequeñas y Medianas Empresas. *Rev Ciencias Soc.* 2009;10(2).
 24. Fortalecimiento de la gestión TI en el estado. Available from: <https://www.mintic.gov.co/gestion-ti/Gestion-IT4+/Sistemas-de-Informacion/>
 25. Alonso Arévalo J. Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento. *El Prof la Inf* [Internet]. 2013;9(1):15. Available from: <http://eprints.rclis.org/12992/>
 26. González Ramírez M de los R. Sistemas de información para la empresa [Internet]. Alicante: Digitalia; 2001. (Textos docentes). Available from: <https://login.ezproxy.unbosque.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=318052&lang=es&site=eds-live&scope=site>

27. Arenal Laza C. Sistemas de información y bases de datos en consumo. UF1755 [Internet]. Editorial Tutor formación; 2020. 151 p. Available from: <https://elibro.net/es/lc/unbosque/titulos/125939>
28. Unión Europea. Agencia europea de los productos químicos (ECHA) [Internet]. Available from: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/echa_es
29. ECHA. Nueva campaña de la ECHA sobre la importancia del código UFI [Internet]. Available from: <https://www.siam-it.com/es/noticias/ufimatterseu-nueva-campana-de-la-echa-sobre-la-importancia-del-codigo-ufi>
30. ECHA, EUROPEAN CHEMICALS AGENCY [Internet]. Available from: <https://echa.europa.eu/es/home>
31. Comisión Europea. Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas. Hacia un entorno sin sustancias tóxicas [Internet]. Available from: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0667&from=DE>
32. Environmental Observatories for the Sound Management of Chemicals in Africa [Internet]. Available from: <https://chemobsafrica.org/>
33. Naciones Unidas. Progresos logrados en la aplicación de la resolución 3/4 sobre el medio ambiente y la salud. Historia Santiago [Internet]. 2005;1-5. Available from: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31132/k1900076s.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
34. Organización Panamericana de la Salud. Informe Regional sobre el Desarrollo Sostenible y la salud en las Américas [Internet]. 2013. 76 p. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/3189/informe-reg-des-sostenible.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

35. Bond G, Garny V. Inventario y evaluación de fuentes de información disponibles públicamente sobre peligros y riesgos de los productos químicos industriales. In p. 738-751.
36. Global Environment Facility. Integrated Health and Environment Observatories and Legal and Institutional Strengthening for the Sound Management of Chemicals in Africa (African ChemObs) [Internet]. Available from: <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/9080>
37. EUROPEANCHEMICALS AGENCY. Financial regulation of the european chemicals agency. 2019;1(45):1-50. Available from: https://echa.europa.eu/documents/10162/5551984/FINAL_MB_29_2019_Financial_Regulation_MB54.pdf/f7e-bbccf-093e-fe0d-d637-dc34d793fae8
38. Inter-agency and Expert Group on SDG Indicators [Internet]. Available from: <https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/>
39. Bejarano Navarro H, González Feliciano L, Matallana Borda A. Componentes y variables de los observatorios contables existentes a nivel superior en Colombia. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832748>
40. Morales J, Autor R, Ubidia R, Eloy J. Planificación estratégica y cuadro de mando integral para el observatorio de comercio exterior e inversión extranjera. Universidad de Otavalo. 2018; Available from: <http://repositorio.uotavalo.edu.ec/bitstream/52000/50/1/UO-PG-TUR-2015-08.pdf>
41. Farné S. Observatorios del mercado de trabajo: ¿qué son y cómo funcionan? Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962011000100017

42. Secretaria de Transparencia. Guía metodológica para la creación de observatorios de transparencia y anticorrupción en el marco del acuerdo final de paz. 2012; Available from: <http://2020.anticorruptcion.gov.co/Documents/Publicaciones/20200423 Doc Observatorios VF.pdf>
43. Observatorios Ciudadanos [Internet]. Available from: <https://www.cpccs.gob.ec/participacion-ciudadana-y-control-social/control-social/observatorios-ciudadanos/>
44. Idárraga DAM. Organizational structure and its design parameters: Descriptive analysis in industrial Bogota SMEs. *Estud Gerenciales* [Internet]. 2012;28(123):43- 64. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0123-5923\(12\)70204-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0123-5923(12)70204-8)
45. Bejarano Navarro HD, González Feliciano LA, Matalana Borda AF. Propuesta para el diseño de un observatorio de tendencias en investigación contable a nivel superior en Colombia. *Aglala*, ISSN-e 2215-7360, Vol 9, No 1, 2018, págs 340-372 [Internet]. 2018;9(1):340-72. Available from: [https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832773&info=resumen&idioma= ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832773&info=resumen &idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832773](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832773&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832773&info=resumen &idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832773)
46. econometría UT, Consultores M, La R, Del E, Entregable E. Recomendar la estructuración del observatorio de inclusión financiera rural Entregable 4. Propuesta de estructuración del Observatorio de Inclusión financiera rural y gestión de socialización UT Econometria-Marulanda Consultores. 2018; Available from: <http://bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2018-10/Entregable4-Documento principal DEF.pdf>

47. Banco de la República de Colombia. Inflación total y meta [Internet]. Available from: <https://www.ban-rep.gov.co/es/estadisticas/inflacion-total-y-meta>
48. Instituto Colombiano Agropecuario. Sistema de información sanitaria para importación y exportación de productos agrícolas y pecuarios [Internet]. Available from: https://www.ica.gov.co/servicios_linea/sispap_principal.aspx
49. Ministerio Colombiano de Agricultura. Acerca de Agronet [Internet]. Available from: <https://www.agronet.gov.co/agronet/paginas/default.aspx>
50. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Misión [Internet]. Available from: <https://www.minambiente.gov.co/ventana/mision/>
51. Departamento Nacional de Planeación. El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES [Internet]. Available from: <https://www.dnp.gov.co/CONPES#:~:text=El Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES – fue,económico y social del país.>
52. Ministerio de trabajo. Funciones de la Inspección de Trabajo y de Seguridad Social.
53. Sociedad Colombiana de Higienistas Ocupacionales. Grupos de trabajo voluntario GTV-HO [Internet]. Available from: <https://www.scho.org.co/Trabajo.aspx>
54. Sociedad colombiana de medicina del trabajo. PORTAFOLIO DE SERVICIOS [Internet]. Available from: <https://medicinadeltrabajo.org/portafolio/>
55. Organización Panamericana de la Salud. Quienes somos [Internet]. Available from: <https://www.paho.org/es/quienes-somos>
56. Acerca de la OCDE [Internet]. Available from: <https://skillssummit2022.presidencia.gov.co/acerca-ocde-es#:~:text=La Organización para la Cooperación,y el bienestar para todos.>

57. Esri. ArcGIS [Internet]. Available from: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>
58. U.S. Environmental Protection Agency [Internet]. Available from: <https://www.epa.gov/>
59. OIT. La OIT en Colombia. 2016;(2015):4. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--americas/--ro-lima/documents/genericdocument/wcms_460001.pdf
60. Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia. Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible. 2015 [Internet]. Available from: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
61. Ministerio de medio ambiente. Manual Estructura del Estado. Available from: <https://funcionpublica.gov.co/documents/418537/7869206/13+Sector+Ambiente.pdf/181ecde0-31c7-410e-950b-fb0d721451fb>
62. Ministerio de Justicia y del Derecho. Sistema Único de Información Normativa [Internet]. Available from: <https://www.suin-juriscal.gov.co/>
63. Decreto 1496 de 2018. Colombia. Ministerio del Trabajo. 2018 [Internet]. 2018;2018:2-9. Available from: [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 1496 DEL 06 DE AGOSTO DE 2018.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201496%20DEL%2006%20DE%20AGOSTO%20DE%202018.pdf)
64. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos [Internet]. Available from: <http://ghs-sga.com/>
65. Resolución 773 de 2021. Colombia. Ministerio de trabajo. [Internet]. 2021. Available from: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61442826/0773.PDF/3047cc2b-eae1-e021-e9bf-d8c0eac23e05?t=1617984928238>

66. Elena B, Mojica b. Manejo seguro de sustancias químicas basados en la resolución 773 de 2021. 2022;4(5):2021-3. Available from: <https://journal.polygon.edu.co/index.php/gsst/article/view/3048/3232>
67. Decreto 1347 de 2021. Colombia. Ministerio del Trabajo. 021;1-14. Available from: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=173043>
68. Ocampo Gómez AM. Colombia más segura y sostenible: Programa de Prevención de Accidentes Mayores en Colombia. Available from: https://www.acoplasticos.org/images/banners/publicaciones/1_-_PenC_2021_-_v_digital_compressed.pdf#page=202
69. Decreto 1843 de 1991. Colombia. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. 1991;53(9):1689-99.
70. Observatorio del Principio 10. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Deshechos Peligrosos y su Eliminación [Internet]. Available from: <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convenio-basilea-control-movimientos-transfronterizos-deshechos-peligrosos-su-eliminacion>
71. Ley 1196 de 2008. Gobierno de Colombia. [Internet]. Available from: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1675477>
72. Cancillería de Colombia. Convenio de Estocolmo [Internet]. Available from: <https://www.cancilleria.gov.co/convenio-estocolmo>
73. Gobierno de Colombia. Ley 1159 de 2007 [Internet]. Available from: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1674968>
74. Food and Agriculture Organization of the United Nations. I. ASPECTOS GENERALES DEL CONVENIO DE ROTTERDAM [Internet]. Available from: <https://www.fao.org/3/a0137s/a0137s02.htm>

75. Decreto 1609 de 2002. Colombia. Ministerio de Transporte. [Internet]. 2002;2002 (julio 31):15. Available from: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=6101
76. Gobierno de Colombia. Decreto 1333 de 2007. 2007;2007(abril 19):1-9. Available from: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=60437
77. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 308. Por medio del cual se adopta el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. 2016;3. Available from: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO308DEL24DEFEBRERO-DE2016.pdf>
78. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres [Internet]. Available from: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/plan-nacional-grd/index.html>
79. Ley 1950 de 2019. El congreso de Colombia. 2019;1(35). Available from: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY1950DEL8DEENERO-DE2019.pdf>
80. Legis. Colombia ingresó al Comité de Químicos de la OCDE [Internet]. Available from: <https://www.ambitojuridico.com/noticias/general/colombia-ingreso-al-comite-de-quimicos-de-la-ocde-241-pm#:~:text=El Ministerio de Ambiente informó que Colombia ingreso y social de las personas alrededor del mundo.>
81. Decreto 1630 de 2021. 2021;1-11. El congreso de Colombia. Available from: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=173879
82. Decreto 1630 de 2021. Universidad Externado de Colombia-Blog Derecho del Medio Ambiente. [In-

- ternet]. Available from: <https://medioambiente.uexternado.edu.co/decreto-1630-de-2021-por-el-cual-se-adiciona-el-decreto-1076-de-2015-unico-reglamentario-del-sector-ambiente-y-desarrollo-sostenible-en-lo-relacionado-con-la-gestion-integral-de-las-sustanc/#:~:text=El pasado30de>
83. Gobierno de Colombia. Decreto 1868 de 2021 [Internet]. 2019. Available from: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO-1868DEL27DEDICIEMBREDE2021.pdf>
 84. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Colombia adopta un nuevo Plan Nacional de Contingencia frente a pérdidas de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas [Internet]. Available from: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2021/Colombia-adopta-un-nuevo-Plan-Nacional-de-Contingencia-frente-a-pérdidas-de-contencion-de-hidrocarburos-y-otras-sustancias-p.aspx#:~:text=Median-teelDecretoPresidencial1868 de2021%2Cel,áreas>
 85. Ley No. 1968. Congreso de la República de Colombia. 2019;(i):1-19. Available from: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY1968DEL11DEJULIODE2019.pdf>
 86. Esri. What is GIS? [Internet]. Available from: <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>
 87. ESRI. ArcGIS Book. 2017;1-180. Available from: <https://learn.arcgis.com/es/arcgis-book/>
 88. Bhunia GS, Shit PK. Geographic information systems (GIS) in public health research. *Geographic information systems (GIS) in public health research*. 2019. 1-228 p.
 89. Valbuena-García AM, Rodríguez-Villamizar LA. Análisis espacial en epidemiología: revisión de métodos. *Rev la Univ Ind Santander Salud* [Internet].

- 2018;50(4):358-65. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072018000400358
90. López Arias A, Medina Suárez OJ, Hoyos MC, Cortés, Montes C. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia [Internet]. Available from: <https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Perfil-Nacional-Sustancias-Quimicas-Colombia-2012.pdf>
 91. Observatorios REDDE, Rod D. Guía básica para la creación, desarrollo, reestructuración y consolidación de los observatorios del distrito capital.
 92. Chevaría F, Inga H, De Pasquale E, Holmberg K. Observatorios de Políticas Públicas en las Américas [Internet]. Available from: https://www.oas.org/es/sap/dgpe/pub/observatoriosdepolicaspublicas_s.pdf
 93. Ministerio de Salud. No Title [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/proteccion-social/Paginas/LasComisionesSectorialesdeColombia.aspx>
 94. Función Pública. Sala de prensa [Internet]. Available from: [https://www.funcionpublica.gov.co/-/la-comision-nacional-de-salud-y-seguridad-en-el-trabajo-analiza-la-salud-mental-de-los-servidores-publicos#:~:text=La CNSST%2C conformada en junio, ejecución de los programas de](https://www.funcionpublica.gov.co/-/la-comision-nacional-de-salud-y-seguridad-en-el-trabajo-analiza-la-salud-mental-de-los-servidores-publicos#:~:text=La+CNSST%2C+conformada+en+junio,+ejecuci3n+de+los+programas+de)
 95. Gobierno de Colombia. Guía para la conformación, funcionamiento y seguimiento de los Consejos Territoriales de Salud Ambiental - cotsa. 2016; Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/guia-cotsa.pdf>
 96. Departamento Nacional de Planeación. Modelo de Servicio al Ciudadano. 2013; Available from: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/ProgramaNacionaldelServicioalCiudadano/ABCServicioalCiudadano.pdf>

97. Qué es un diagrama de flujo [Internet]. Available from: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo>
98. Uribe Velez Á, Santos Calderon F, Franco Echavarría C, Concha Sanz T, Sylvie Linder A, Bolívar Bautista V, et al. Guía para la conformación de Observatorios de DH y DIH [Internet]. Available from: <https://2014.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/Publicaciones/documents/2010/manualguia.pdf>
99. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Sistemas de Información [Internet]. Available from: <https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/w3-propertyvalue-8088.html>
100. Grupo de Gestión de Sistemas de Información-Departamento Nacional de Planeación. Guía para la elaboración del manual técnico y de operación de los sistemas de información. 2020; disponible en <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-orizaba/ingenieria-de-software/guia-para-la-elaboracion-del-manual-tecnico-y-de-operacion-del-sistema/27417276>
101. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050. 2012;8. Available from: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49884278.pdf>
102. Organización Mundial de la Salud. Suicidio [Internet]. Available from: <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/suicide>
103. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal [Internet]. 2022. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2022_Boletín_epidemiologico_semana_17.pdf
104. Gordon C, Marrugo J. Prácticas agrícolas y riesgos a la salud por el uso de plaguicidas en agricultores

- subregión mojana – Colombia. *Rev Investig Agrar y Ambient* [Internet]. 2018;9(1):21-40. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2098/2809>
105. Colombia AB. Arroz [Internet]. Available from: [https://agro.bayer.co/cultivos/arroz#:~:text=Arroz En Colombia%2C en términos económicos el arroz, de arroz de América Latina y del Caribe](https://agro.bayer.co/cultivos/arroz#:~:text=Arroz%20en%20t%C3%A9rminos%20econ%C3%B3micos%20el%20arroz,%20de%20arroz%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20del%20Caribe)
106. Varona ME, Díaz SM, Briceño L, Sánchez-Infante CI, Torres CH, Palma RM, et al. Determinantes sociales de la intoxicación por plaguicidas entre cultivadores de arroz en Colombia. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2016;18(4):617-29. Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/65599/52617-307415-1-PB.pdf?sequence=1>
107. En 20 años Colombia aumentó uso de plaguicidas en un 360 % [Internet]. Available from: <https://www.virtualpro.co/noticias/en-20-anos-colombia-aumento-uso-de-plaguicidas-en-un-360-#:~:text=2015-11-12> En 20 años Colombia aumentó uso de diez tipos de dichas sustancias en estos productos
108. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Plaguicidas Uso [Internet]. Available from: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/RP>
109. Cortina C, Fonnegra F, Pineda M, Muñoz P, Fonnegra R, Díaz Z, et al. Efectos de la intoxicación por glifosato en la población agrícola: revisión de tema. *Rev CES Salud Pública* [Internet]. 2017;8(1):121-33. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6176888>

Investigaciones en salud y trabajo

Facultad de Medicina

Año 2, enero-marzo 2023, ISSN: 2954-6044

Grupo de investigación Salud, Ser Humano y Trabajo

n.º 5

Propuesta de diseño y contenido para el Observatorio Nacional de Sustancias Químicas en Colombia

Fue editado y publicado por la Editorial Universidad El Bosque
xxxx de 202x
Bogotá, Colombia

Para esta edición, se usaron las familias tipográficas:
Ancizar Serif de 10 a 50 puntos.
El formato de este ejemplar es de 14,5 x 21 cm.

