

**Artículo Original**

**COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS PARA LA CLASIFICACIÓN,  
IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS  
DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

**COMPARISON OF SYSTEMS FOR THE CLASSIFICATION, IDENTIFICATION  
AND COMMUNICATION OF HAZARDS AND RISKS  
OF DANGEROUS SUBSTANCES**

Javier Martín Santín<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2307-9551>

Belkis Guerra Valdés<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9929-7064>

Alina Hereira Diaz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9460-984X>

<sup>1</sup> Centro de Estudio de Química Aplicada (CEQA). Facultad de Química y Farmacia. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Química y Farmacia. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Recibido: Agosto 31, 2023; Revisado: Septiembre 12, 2023; Aceptado: Septiembre 20, 2023

**RESUMEN**

**Introducción:**

Desde la perspectiva de la prevención, el conocimiento de la peligrosidad de los productos químicos y de los efectos negativos potenciales que puedan producir, es fundamental poder evaluar sus riesgos y tomar medidas encaminadas a reducirlos.

**Objetivo:**

Abordar críticamente los aspectos fundamentales de los diferentes sistemas para la clasificación, identificación y comunicación de peligros y riesgos en el manejo de sustancias peligrosas.

**Materiales y Métodos:**

Se realiza una recopilación de los principales sistemas desarrollados y aplicados internacionalmente (Unión Europea, Organización de Naciones Unidas, Agencia de Protección de Incendios de los Estados Unidos, Asociación Americana de Recubrimiento y Pinturas de los Estados Unidos y el Sistema Globalmente Armonizado).



Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales.

\* Autor para la correspondencia: Javier Martín, Email: [javierm@uclv.edu.cu](mailto:javierm@uclv.edu.cu)



### **Resultados y Discusión:**

En cada uno de ellos se detalla la forma y combinación de colores de los pictogramas, los símbolos e íconos empleados, palabras y letras de advertencia, así como las frases para comunicar los peligros o riesgos, las recomendaciones de prudencia y la compatibilidad entre ellos. Por su actualidad y uso cada vez más extensivo a nivel mundial, se particulariza más detalladamente en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

### **Conclusiones:**

El SGA constituye un enfoque lógico de clasificación de productos químicos; favorece de manera significativa la adecuada comunicación clara y fácilmente comprensible de los peligros químicos, la protección de la salud humana y el ambiente y la gestión de los productos químicos ya que proporciona un sistema único, normalizado y armonizado para clasificarlos y elaborar las respectivas etiquetas y hojas de seguridad.

**Palabras clave:** peligros y riesgos; pictogramas; sistema globalmente armonizado; sustancias químicas.

### **ABSTRACT**

#### **Introduction:**

From the perspective of prevention, knowledge of the hazardousness of chemicals and the potential negative effects they can produce is essential to be able to assess their risks and take measures to reduce them.

#### **Objective:**

To critically approach the fundamental aspects of the different systems for the classification, identification and communication of hazards and risks in the handling of dangerous substances.

#### **Materials and Methods:**

A compilation of the main systems developed and applied internationally (European Union, United Nations Organization, United States Fire Protection Agency, American Association of Coating and Paints of the United States and the Globally Harmonized System).

#### **Results and Discussion:**

In each one of them the shape and color combination of the pictograms, the symbols and icons used, warning words and letters, as well as the phrases to communicate the dangers or risks, compatibility and the precautionary recommendations are detailed. Due to its current status and increasingly extensive use worldwide, is detailed the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemical products (GHS).

#### **Conclusions:**

The GHS is a logical approach to chemical classification; it significantly enhances the proper, clear and easily understandable communication of chemical hazards, the protection of human health and the environment, and the management of chemicals by providing a single, standardized and harmonized system for classifying chemicals and developing labels and MSDSs.

---

**Keywords:** hazards and risks; pictograms; globally harmonized system; chemical substances.

## 1. INTRODUCCIÓN

La preocupación mundial por conocer los peligros de las sustancias químicas comenzó hacia los años 60, cuando por el uso creciente de plaguicidas se reportaban serios problemas para la salud de las personas y daños ambientales severos. Desde la perspectiva de la prevención, el conocimiento de la peligrosidad de los productos químicos y de los efectos negativos potenciales que puedan producir, es fundamental para poder evaluar sus riesgos y tomar medidas encaminadas a reducirlos.

En las muchas etapas que componen la evolución, en la forma de comunicación humana, del desarrollo del lenguaje hablado a la escritura, los signos visuales representan la transición de la perspectiva visual, a través de las figuras y los pictogramas, a las señales abstractas. Sistemas de notación capaces de transmitir el significado de conceptos, palabras o sonidos simples (ONU, 2019b).

Un pictograma es un signo icónico dibujado y no lingüístico, que representa figurativamente (de forma más o menos realista) un objeto real, o un significado. Este tiene carácter de elementalidad visual, puede transmitir significados claros y simples. Suele tener significados universales entendidos por todos, también tiene en cuenta los significados culturales y sociales (García y Cruz, 2015).

Otro enfoque considera que adicionalmente utilizan imágenes o símbolos para representar una cantidad específica y su tamaño o cantidad es proporcional a la frecuencia que representa. La diferencia entre pictograma y símbolo es importante: algunas circunstancias requieren un pictograma, mientras que otras sólo requieren el símbolo o el nombre del pictograma. Un símbolo es un elemento gráfico que tiene la intención de transmitir información. Es la imagen o gráfico sin el borde y el fondo en colores (Meggs y Purvis, 2009).

Según González (2016), los pictogramas son imágenes, símbolos, objetos, acciones, figuras sencillas y representativas que den a conocer información o mensajes, son recursos que facilitan la comunicación de manera visual que estimulan la expresión en el caso de que existan carencias sensoriales, cognitivas o bien un conocimiento insuficiente de la lengua de comunicación.

En términos más sencillos, un pictograma es una imagen más un borde utilizado para transmitir información. En el caso del pictograma de seguridad son una representación de composición gráfica que incluye letras, frases, un símbolo más otros elementos gráficos, como un borde, un diseño de fondo o colores con la intención de transmitir información específica de determinado peligro asociado a una sustancia peligrosa (ONU, 2019b).

Contar con una recopilación de los aspectos básicos de cada uno de los principales sistemas vigentes de clasificación y etiquetado de peligros, con énfasis en el Sistema Globalmente Armonizado, actualmente en fase de generalización y adopción por la mayoría de los países a nivel mundial; así como la información sobre los pictogramas, palabras de advertencia y frases de seguridad de cada uno de ellos, permite disponer fácilmente de información sobre las propiedades peligrosas de los productos químicos y

---

sobre las medidas de control recomendadas permite gestionar con seguridad la producción, el transporte, el uso y la eliminación de los mismos.

En tal sentido, el objetivo de este trabajo es abordar críticamente los aspectos fundamentales de los diferentes sistemas para la clasificación, identificación y comunicación de peligros y riesgos en el manejo de sustancias peligrosas.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una investigación documental, su objetivo fundamental tuvo carácter descriptivo y exploratorio. Se realizó un estudio detallado, selectivo y crítico sobre los diferentes sistemas de clasificación, identificación y comunicación de peligros y riesgos para las sustancias peligrosas. Para ello se llevó a cabo una búsqueda estructurada en libros, revistas de divulgación o de investigación científica, sitios Web y otras fuentes consultadas.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los sistemas de pictogramas de seguridad más conocidos mundialmente son el de la Comunidad Europea, la Organización de Naciones Unidas, el Rombo de la NPFA, el correspondiente al Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos y el Sistema Globalmente Armonizado; recientemente desarrollado y en proceso de generalización a nivel mundial.

Los colores, las formas y los símbolos empleados que conforman los pictogramas de los diferentes sistemas de clasificación e identificación de peligros y riesgos para el manejo de sustancias peligrosas son diversos y variados; aunque muchos contienen elementos de similitud como es el caso de los símbolos de peligrosidad.

El sistema de la Comunidad Europea se utiliza principalmente en el almacenamiento de productos químicos dentro de laboratorios o bodegas para el etiquetado de frascos o contenedores. Algunas empresas multinacionales de origen europeo, lo han usado de manera obligatoria también durante el transporte. Actualmente ha sido reemplazado paulatinamente en muchos países europeos por el Sistema Globalmente Armonizado. Sin embargo, es el sistema vigente en Cuba según se establece por la Norma Cubana (NC 229:2014); (Martín, 2019).

Las sustancias se clasifican dentro de ocho (8) grupos que son representados por sus respectivos pictogramas, todos cuadrados con el símbolo en negro y el fondo en naranja. Cada grupo posee una letra de advertencia (F, T, E, O, C, N, Xn y Xi). Hay que tener en cuenta que un producto puede pertenecer a uno o a varios grupos a la vez en dependencia de su peligrosidad (NC 229:2014). En la figura 1 se presentan los 8 grupos que se agrupan y clasifican de acuerdo a las propiedades de las sustancias y sus efectos asociados:

- Propiedades químico-físico: Explosivo (E), Inflamable (F) y Oxidante (O);
  - Propiedades toxicológicas y efectos para la salud humana: Tóxico (T), Nocivo (Xn), Irritante (Xi) y Corrosivo (C);
  - Efectos sobre el medio ambiente.
-

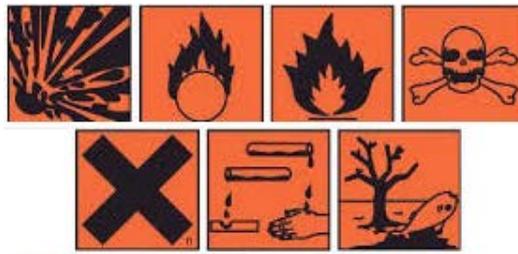


Figura 1. Pictogramas del Sistema Europeo

El sistema de identificación ha establecido una lista de **Frasas de Riesgos R** (R1 a R68 y combinaciones), asociadas a los riesgos y una lista de **Frasas de Seguridad S** (S1 a S64 y combinaciones), vinculadas a recomendaciones de seguridad para cada sustancia. El sistema de Naciones Unidas está basado en las Recomendaciones del Comité de Expertos de la Organización de Naciones Unidas (ONU), contenidas en el conocido Libro Naranja de la ONU. Fue aprobado para el transporte de mercancías peligrosas, en los embalajes exteriores o en los envases grandes que no se embalan para el transporte y para el propio transporte (ONU, 2019a).

Las regulaciones exigen etiquetas (figura 2) en recipientes pequeños y placas en tanques y remolques (indican la naturaleza del peligro que presenta la carga). El número de la clase de peligro de las sustancias se encuentra en la esquina o vértice inferior de la placa o etiqueta (Mercosul, 2011).



Figura 2. Pictogramas del sistema de la ONU

Acorde a la figura 3, los pictogramas combinan rombos con bordes y símbolos de peligrosidad de diversos colores. Según la Edición 21 del Libro Naranja de Naciones Unidas, la clasificación definida por los expertos de este organismo Naciones Unidas se basa en las diferentes clases y divisiones de peligros.



Figura 3. Pictogramas de la Organización de Naciones Unidas

Las clases son: explosivos; gases inflamables; no inflamables y venenosos; líquidos inflamables; sólidos inflamables; sustancias de combustión espontánea y sustancias que reaccionan con el agua; sustancias comburentes y peróxidos orgánicos; sustancias radiactivas; sustancias corrosivas y materiales peligrosos misceláneos (ONU, 2019a).

El diamante de fuego establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego de los Estados Unidos de América (*National Fire Protection Association (NFPA)*). El sistema se ampara en la norma NFPA 704, (2012). Se emplea para tanques de almacenaje y recipientes pequeños (instalaciones permanentes) específicamente en los Estados Unidos y algunos países de América (CISTEMA, 2014).

La norma NFPA 704, (2012) concentra en un rombo de 4 colores toda la información disponible a través de números, letras y símbolos de peligrosidad de color negro de la sustancia a clasificar. El diagrama del rombo se presenta en la siguiente figura.



Figura 4. Rombo de la 704 de la NFPA

Dentro de cada recuadro se indican los niveles de peligrosidad a través de una escala numérica de 0 a 4. Para el mayor riesgo se asigna el valor de 4 y el 0 al de menor riesgo. En la casilla blanca se harán las indicaciones especiales para algunos productos, tal como producto oxidante (**OX, OXI u OXY**), gas asfixiante (**AS o SA**), reactivo con agua (**W**), gas criogénico (**CRYO o CYL**), **radiactivo (RAD)**, corrosiva (**COR o CORR**), tóxica (**POI**) (NFPA 704, 2012).

El Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (*Hazard Material Identification System, HMIS*) desarrollado por la Asociación Americana de Recubrimiento y Pinturas de los Estados Unidos de América (*American Coating Association*), es similar al de la NFPA en el sentido que utiliza un código de colores y número, pero está diseñado por un rectángulo dividido en secciones de cuatro colores con letras en blanco y negro y símbolos en negro (HMIS, 2012).

Como se muestra en la figura 5, este se encuentra enfocado a comunicar los peligros ocupacionales a los trabajadores sobre todo para sustancias que se utilizan en la fabricación de pinturas, barnices y solventes y también cubre la comunicación de riesgos de tipo crónico y sugiere los elementos de protección recomendados (HMIS, 2012).



Figura 5. Características de la etiqueta del HMIS

En la parte superior de la etiqueta va el nombre de la sustancia o producto químico. En la sección azul de salud hay dos cuadros uno es para colocar el ícono de órgano blanco o principal sistema afectado y el otro para indicar el grado numérico de riesgo a la salud. En la franja blanca se colocan los íconos de peligro físico y equipos de protección personal adecuados para manejar la sustancia. Adicionalmente en la parte inferior de la etiqueta, para indicar el nivel de peligrosidad y los equipos de protección personal, se indican con código de letra que corresponde a un artículo o combinación de artículos de protección personal (HMIS, 2012).

El sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), más conocido a nivel internacional como el Libro Morado o Libro Púrpura de las Naciones Unidas; es un enfoque lógico de clasificación de productos químicos que actualmente está siendo implementado a nivel mundial; dicho sistema favorece de manera significativa la adecuada comunicación de los peligros químicos (MSDSonline, 2019).

El SGA es un sistema de comunicación de peligros asociados a sustancias químicas puras y sus mezclas. Su objetivo es armonizar, en el plano internacional, los criterios técnicos de clasificación para los peligros químicos y los medios para transmitir información confiable mejorando la protección de la salud humana y el ambiente (ONU, 2019b).

La figura 6 muestra todos los pictogramas de peligro usados en el SGA tienen forma de rombo apoyado en un vértice, con el marco de color rojo con un símbolo negro sobre un fondo blanco. En comparación con los pictogramas anteriormente vistos se han incorporados dos nuevos iconos de peligrosidad (HISPACOOOP, 2011).



Figura 6. Pictogramas del SGA

Dentro de los tres bloques de peligros han sido distribuidas un total de 28 clases divididas en 79 categorías distintas. Las categorías de peligro se denotan con números, siendo siempre la categoría 1 la de mayor severidad dentro de la clase.

Según lo planteado por Ospina (2019), en algunos sistemas son empleados frases y letras. Las indicaciones de peligro del sistema europeo, pasan a ser palabras de advertencia en el SGA. Las categorías más peligrosas que se identifican con la indicación de **Peligro** y que se asocian a las categorías más graves, y las menos peligrosas, a las que se les asigna la indicación de **Atención**, asociada a las categorías menos graves.

Las frases R de riesgo del sistema europeo pasan a ser indicaciones de peligro H (*Hazard, peligro*) del SGA, agrupadas según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente. Las frases S de seguridad del sistema de la Unión Europea pasan a consejos de prudencia P del SGA que se agrupan en generales, de prevención, de respuesta, de almacenamiento y de eliminación. Describe las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar o prevenir efectos adversos causados por la exposición a un producto de riesgo, o por una manipulación o almacenamiento inapropiados de un producto peligroso (Ospina, 2019).

En el Libro Morado de la ONU da gran importancia a la necesidad de etiquetas y/o fichas de datos de seguridad (FDS) como parte del SGA. Uno de los objetivos SGA ha sido el de desarrollar un régimen de comunicación de peligros armonizado, con unas etiquetas, fichas de datos de seguridad y símbolos fácilmente comprensibles y basados en los criterios de clasificación establecidos para el SGA (ONU, 2019b).

El sistema armonizado de comunicación de peligros comprende las herramientas apropiadas del etiquetado para transmitir información sobre cada una de las clases y categorías de peligro definidas. El empleo de símbolos, palabras de advertencia o indicaciones de peligro distintos de los que se han asignado a cada una de las clases y categorías de peligro del SGA sería contrario a la armonización (MSDSonline, 2019).

Para el SGA, el objetivo fundamental de una etiqueta es identificar el producto y al responsable de su comercialización, así como el aportar información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición. Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro (OSHA, 2015).

Acorde a lo expuesto por Hernández (2022), como novedad del SGA, en toda etiqueta de un producto químico debe figurar la identificación del productor/suministrador/distribuidor, identificación del producto químico (nombre determinado por la IUPAC, la ISO, el CAS o nombre técnico), pictogramas, palabras de advertencia, indicación de peligro y los correspondientes consejos de prudencia.

Pawar y col., (2023) coinciden que la identificación del producto debe ser la aportada por la FDS. En caso de ser un preparado, se incluirá la descripción de todos los componentes que puedan producir efectos adversos sobre la salud e indicados en la etiqueta tales como datos toxicológicos y ecotoxicológicos. La autoridad competente puede obligar a incluir la indicación de todos los componentes.

Todo recipiente que contenga un producto químico peligroso debe llevar, obligatoriamente, una etiqueta bien visible en su envase. En la etiqueta figuran todos los consejos de prudencia correspondientes, en principio con un máximo de 6, excepto

aquellos que resulten claramente innecesarios. En el caso de suministrarse al público en general, deberá constar un consejo de prudencia relativo a su eliminación, así como a la del envase (ONU, 2019b).

La FDS debería proporcionar una clara descripción de los datos utilizados para identificar los peligros sobre una sustancia o mezcla química con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar de trabajo. Tanto empresarios como trabajadores la utilizan como fuente de información sobre peligros, incluidos aquellos para el medio ambiente, información relativa al transporte, la eliminación de sus desechos y sobre las medidas de seguridad correspondientes (Hernández, 2022).

La aplicación del SGA en el sector del transporte de sustancias peligrosas deberá ser muy parecida o similar a los requisitos que ya se tienen para dicho sector. En el sector industrial y laboratorios químicos donde se utilizan sustancias peligrosas se necesita adoptar toda la información que proporcionan las FDS y en el sector de consumo el etiquetado es el elemento primordial que se deberá utilizar del sistema. Es indispensable que todo el personal reciba una formación y capacitación sobre el sistema (Martín y col., 2021).

La introducción paulatina del SGA en cada país constituirá una nueva herramienta de alcance internacional beneficiando a gobiernos, empresas, trabajadores y el público en general al facilitar una comunicación efectiva de los peligros de origen químico, reduciendo en gran medida la confusión, los posibles errores y malentendidos. El SGA será de máxima utilidad si es aceptado a nivel mundial en todos los sistemas normativos importantes para la comunicación de peligros químicos y así transmitirá información de manera homogénea en las etiquetas y en las FDS que beneficiará a la salud humana y el medio ambiente, así como al comercio y la industria (Pawar y col., 2023).

En el caso específico de Cuba, actualmente es firmante de varias iniciativas, acuerdos y convenios internacionales que promueven la gestión racional de los productos químicos, supervisión y control del comercio de ciertos productos químicos peligrosos y el uso de las FDS; elementos que guardan estrecha relación con las cuestiones de identificación y comunicación de peligros que facilita el SGA.

A lo antes expuesto, se suma el incremento paulatino de la gestión de riesgos en la seguridad de los procesos en instalaciones industriales y el crecimiento del sector privado con el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas que importan y manejan productos químicos. Elementos que condicionan la necesidad de adoptar el SGA y modificar la (NC 229:2014): Seguridad y Salud en el trabajo – Productos químicos peligrosos – Medidas para la Reducción del Riesgo.

#### **4. CONCLUSIONES**

1. El empleo de símbolos, iconos, signos, señales y pictogramas transmiten información de forma clara, rápida, simple, precisa y tienen carácter universal.
  2. Existen diferentes sistemas de identificación a nivel internacional que a pesar de tener diferencias en cuanto a su diseño todos logran transmitir de forma coherente y clara la información de peligrosidad de las sustancias químicas a través de un pictograma.
  3. Por su actualidad y uso cada vez más extensivo a nivel mundial se destaca el
-

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, el cual debería ser incluido en la legislación ambiental cubana.

## REFERENCIAS

- CISTEMA., Clasificación de productos químicos según la norma NFPA 704., Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente, ARL SURA - Cistema, 2014, pp. 1-8. <https://www.arlsura.com/files/sistemaglobalmentearmonizado.pdf>
- García, J., y Cruz, L., La lectura fácil: una apuesta de valor para las organizaciones., Revista Española de Discapacidad (Redis), Vol. 3, No. 1, 2015, pp. 187-192. <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/172>
- González, L.C., Pictogramas en el desarrollo de la prelectura en los niños/as de 4 a 5 años de la Escuela General Básica “Delia Ibarra de Velasco”., Tesis presentada en opción al Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador, 2016. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5819>
- Hernández, D., Procedimiento para la aplicación del sistema globalmente armonizado en la identificación de materiales peligrosos en México., Tesis presentada en opción al Título de Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/16335>
- HISPACOOOP., Nuevos Pictogramas de Peligro, Confederación Española de Cooperativas de Consumidores y Usuarios., Inscrita en el Registro Estatal de Asociaciones de Consumidores, España, 2011. [https://consumo.xunta.gal/sites/default/files/public/page/doc/1479805417\\_inc11\\_seguridad\\_guia.pdf](https://consumo.xunta.gal/sites/default/files/public/page/doc/1479805417_inc11_seguridad_guia.pdf)
- HMIS., Implementation Manual., Fourth Edition, 2012, pp. 37-51. <http://www.paint.org/programs/hmis.html>
- Martín, J., Guerra, B., y Hereira, A., Sistemas para la clasificación, identificación y comunicación de peligros y riesgos en el manejo de sustancias peligrosas., Monografía, Editorial Feijoó, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba, 2019. pp. 15-21. <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/12810>
- Martín, J., Guerra, B., Hereira, A., Sistemas para la clasificación, identificación y comunicación de peligros y riesgos para las sustancias peligrosas., Ponencia, III Convención Científica Internacional UCLV 2021, I Simposio Internacional de Industrias.
- Meggs, P., y Purvis, A., Historia del diseño gráfico., RM VERLAG, 2009, pp. 4-67.
- Mercosul., El transporte terrestre de mercancías peligrosas en MERCOSUL, Clasificación. Etiquetas de riesgo y paneles de riesgo., Vinculación con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos - SGA, 2011. <https://antt-hml.antt.gov.br/documents/359159/391167>
- MSDSonline., GHS101: History of GHS., Retrieved from MSDSonline, 2019. [http://www.msdsonline.com/resources/ghs-answer-center/ghs-101-history-of-ghs\\_3](http://www.msdsonline.com/resources/ghs-answer-center/ghs-101-history-of-ghs_3)
- NC 229:2014., Seguridad y Salud en el trabajo - Productos químicos peligrosos -
-

- Medidas para la Reducción del Riesgo., 2014, pp. 11-14. <https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20SDI/COLECCION%20DIGITAL%20DE%20NORMAS%20CUBANAS/2014/NC%20229%20a2014%2031p%20xxh.pdf>
- NFPA 704., National Fire Codes, NFPA 704., United States of American, 2012. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=704>
- ONU., Recomendaciones para el Transporte de Mercancías peligrosas., Reglamento Modelo, 21ª Edición, Organización de Naciones Unidas, 21ª Edición, 2019a. [http://www.unece.org/es/trans/danger/publi/unrec/rev21/21files\\_e.html](http://www.unece.org/es/trans/danger/publi/unrec/rev21/21files_e.html)
- ONU., Sistema Globalmente Armonizado y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). (ST-SG-AC10-30-Rev.8)., Octava Revisada, Naciones Unidas, Nueva York y Génova, 2019b. [http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev08/08files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev08/08files_e.html)
- OSHA., A Guide to GHS., Retrieved from OSHA, 2015. <https://www.osha.gov/dsg/hazcom/ghs.html>
- Ospina, M., Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la identificación, clasificación y almacenamiento de sustancias químicas., Tesis para optar al título de Ingeniero Ambiental, Universidad de Antioquia Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental, Medellín, Colombia, 2019. <https://hdl.handle.net/10495/15057>
- Pawar, B., Bain, A., Sreeharsha, N., Tekade M., Vasdev, N., & Tekade R.K., Essentials of pharmatotoxicology in drug research toxicity and toxicodynamics., Vol. 1, Advances in pharmaceutical product development and research, Chapter 20 - Toxicity labels, 2023, pp. 531-550. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15840-7.00023-3>

## **CONFLICTO DE INTERÉS.**

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## **CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES**

- M.Sc. Javier Martín Santín. Gestión de proyectos, Supervisión, Metodología, redacción - primera redacción.
  - Dr.C. Belkis F. Guerra Valdés. Metodología, Redacción - revisión y edición.
  - Dr.C. Alina Hereira Diaz. Metodología, Redacción - revisión y edición.
-