

## Artículo de investigación

Cómo citar: M. C. Amaya y N. M. López, “*Benchmarking* entre Colombia y Chile. Un estudio de prácticas innovadoras a la red de logística humanitaria post desastre colombiana”. *Inventum*, vol. 18. n.º 35, pp. 3-13, julio - diciembre 2023 doi: 10.26620/uniminuto.inventum.18.35.2023.3-13

Editorial: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

ISSN: 1909-2520  
eISSN: 2590-8219

Fecha de recibido: 01 de junio de 2023  
Fecha de aprobado: 01 de julio de 2023  
Fecha de publicación: 15 de julio de 2023

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existen intereses en competencia.

# *Benchmarking* entre Colombia y Chile. Un estudio de prácticas innovadoras a la red de logística humanitaria post desastre colombiana<sup>1</sup>

## *Benchmarking* between Colombia and Chile. A study of innovative practices in the Colombian post-disaster humanitarian logistics network

## *Benchmarking* entre a Colômbia e o Chile. Um estudo das práticas inovadoras na rede logística humanitária colombiana pós-catástrofe

### Resumen:

Este artículo tiene como objetivo diseñar un estudio acerca de las mejores prácticas para la red de logística humanitaria post desastre colombiana, con ayuda de la herramienta *benchmarking* que proporcionara un comparativo con la red de logística humanitaria en Chile, la cual es tomada como referencia gracias a sus similitudes geográficas con nuestro país, en cuanto a riesgos naturales por precipitaciones y con afectaciones estadísticas comparables. La metodología empleada fue la siguiente: la primera fase a implementar se dividió en el diagnóstico de las redes y su respectiva clasificación según la literatura, teniendo en cuenta el contexto geográfico por el cual se dará una razón extensa del por qué se elige a Chile como nación semejante para el estudio; la segunda fase estuvo enfocada en la construcción de los grafos por comunidad, aquí se obtendrán valores de centralidad, densidad y relación de comunidades que permitirán observar el estado actual de cada subgrupo, profundizado gracias a la herramienta Gephi con la cual se formaron los grafos; por último, la tercera fase, consta de la aplicación del *benchmarking* de la que se obtendrán datos, resultados, análisis y conclusiones a partir del cotejo entre comunidades expresadas en grafos, las cuales ofrecen una visión gráfica de la conexión y comunicación de los actores en cada red, para la creación y el desarrollo de posibles acciones correctivas que se pueden llegar a implementar a futuro.

<sup>1</sup> Producto derivado de trabajo para optar al título de ingeniera industrial nombrado: “Propuesta de mejora para la red de logística humanitaria post desastre colombiana a partir del *benchmarking* con la red de logística humanitaria post desastre chilena”, apoyado por la Universidad Católica de Colombia a través de la Facultad de Ingeniería y el Semillero INCAS, dirigido por la ingeniera Nohra Milena López Sánchez.

M. C. Amaya

Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia  
email: mcamaya79@ucatolica.edu.co  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6951-3061>

N. M. López

Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia  
email: nmlopez@ucatolica.edu.co  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-0818>



**Palabras clave:** ayuda humanitaria, desastre natural, grafos, logística humanitaria, red de logística humanitaria.

**Abstract:**

The objective of this article is to design a best practices study for the Colombian post-disaster humanitarian logistics network with the help of a benchmarking tool that will provide a comparison with the humanitarian logistics network in Chile, taken as a reference by virtue of their geographical similarities with natural precipitation risks with comparable statistical effects; the first phase to be implemented will be divided into the diagnosis of the networks and their respective classification according to the literature taking into account the geographical context for which an extensive reason will be given why Chile is chosen as a similar nation for the study; the second phase focused on the construction of graphs by community, here values of centrality will be obtained, density and relationship of communities that will allow to observe the current state of each subgroup deepened thanks to the tool Gephi with which the graphs were formed; finally the third stage consists of the application of benchmarking where data will be obtained, results, analysis and conclusions based on the comparison between communities expressed in graphs that offer a graphic vision of the connection and communication of the actors in each network for the development of possible corrective actions that can be implemented in the future.

**Keywords:** humanitarian aid, natural disaster, graphs, humanitarian logistics, humanitarian logistics network.

**Resumo:**

Este artigo tem como objetivo conceber um estudo de boas práticas para a rede de logística humanitária pós-catástrofe na Colômbia, com a ajuda de uma ferramenta de benchmarking que permitirá uma comparação com a rede de logística humanitária no Chile, tomado como referência pelas suas semelhanças geográficas com riscos naturais decorrentes de precipitações com afetações estatísticas comparáveis; a primeira fase a implementar se dividirá no diagnóstico das redes e sua respectiva classificação segundo a literatura tendo em conta o contexto geográfico pelo qual se dará uma razão extensa do por que se escolhe Chile como nação semelhante para o estudo; a segunda fase focado na construção dos gráficos por comunidade, onde se obterão valores de centralidade, densidade e relação de comunidades que permitirão observar o estado atual de cada subgrupo aprofundado graças à ferramenta Gephi com a qual se formaram os grafos; por último, a terceira fase consiste na aplicação do benchmarking, que permite obter dados, resultados, análise e conclusões baseadas na comparação entre comunidades expressas em gráficos que oferecem uma visão gráfica da ligação e comunicação dos atores em cada rede para o desenvolvimento de possíveis ações corretivas que podem ser implementadas no futuro.

**Palavras-chave:** ajuda humanitária, desastre natural, grafos, logística humanitária, rede de logística humanitária.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, controlar los desastres naturales es algo irrealizable para la humanidad y las consecuencias de estos eventos ambientales, en la mayoría de las ocasiones, tienen resultados catastróficos. Los impactos negativos para la sociedad, los ecosistemas y las poblaciones son resultado de desastres naturales de cualquier tipo que, generalmente, representan un gran desafío para todas las partes involucradas (damnificados, gobiernos locales y nacionales, ONG, voluntarios, etc.) [1].

Eventos meteorológicos, geológicos son la causa de las catástrofes, las cuales pueden clasificarse como variables naturales; mientras que las acciones accidentales o intencionales, como la minería ilegal, tala de árboles o destrucción de la naturaleza, hacen parte de las catástrofes que se pueden denominar como variables humanas. Estas dos clasificaciones afectan la calidad de vida de diferentes poblaciones, estos sucesos tienen como resultado graves consecuencias: pérdidas humanas, materiales, económicas, entre otras [2]. Las consecuencias provocadas por las catástrofes deben ser tratadas con compromiso, coordinación y responsabilidad, por tal motivo, cada país debe contar con una red de ayuda humanitaria, en las que participen diversos actores y deben estar involucradas dentro de las fases del desastre: el antes, el durante y el después. Cada actor dentro de la red de ayuda humanitaria contribuirá en la mitigación, respuesta y recuperación de las poblaciones afectadas, ellos proporcionarán la respuesta rápida ante desastres y el envío de artículos de necesidad, como alimentos, kits de aseo, carpas, medicamento, entre otros [3].

La región suramericana por su ubicación cuenta con climas variados y es afectada por fenómenos ambientales como la Niña y el Niño, que provocan precipitaciones y sequías de gran magnitud, las cuales alteran climatológicamente los diferentes países de la región. Estos fenómenos también son la principal fuente de catástrofes, obligando a países, como Chile, a prepararse con el fin de reducir el riesgo de desastres y la muerte de sus habitantes. Las precipitaciones son la razón principal de las inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales o aluviones; catástrofes naturales que afectan tanto a Colombia como a Chile. Por tal motivo, se escogió este tipo de desastre naturales con el fin de depurar los datos de la muestra de estudio, ya que este evento natural no es la única catástrofe natural a la que se enfrentan estas naciones, pero el estudio de este evento puede empezar a dar pasos en la forma cómo se mejora la atención de desastres.

Con el propósito de llevar a cabo dicho análisis, se empleó la teoría de grafos, bajo la perspectiva del análisis de redes sociales. Este enfoque se reveló como altamente pertinente, ya que ofrece la capacidad de modelar de manera efectiva las interconexiones presentes en un conjunto de actores, lo que a su vez posibilita la descripción detallada de la estructura y el funcionamiento inherente a dicho conjunto. Así, mediante esta metodología, basada en la teoría de grafos y el análisis de redes sociales, se buscó arrojar luz sobre las conexiones pertinentes entre actores logísticos establecidos en la ley, proporcionando una base sólida para comprender mejor la dinámica social, las responsabilidades frente a las distintas etapas del desastre, los roles desempeñados por los distintos actores y la comunicación dentro de esta red en estudio [1].

## II. METODOLOGÍA

Este documento fue desarrollado aplicando la ruta de investigación mixta, propuesta por Hernández Sampieri y Mendoza Torres en su libro *Metodología de la investigación*, complementándose con un enfoque de investigación descriptivo, el cual permite conocer las características de la población de estudio a partir de variables que miden y cuantifican el contexto actual al que se enfrentará el investigador. De igual modo, se hizo uso de las cuatro fases importantes de la investigación mixta: A. Planteamiento del problema, B. Recolección de datos, C. Análisis de datos y D. Resultados e inferencias [4].

### A. Planteamiento del problema

Por medio de esta fase se busca plantear la pregunta de investigación que será desarrollada a partir de la definición de las problemáticas que serán estudiadas con ayuda de los enfoques cualitativos (Cual) y cuantitativos (Cuan) [5]. Conforme avanza el artículo, el lector comprenderá la contextualización y el diagnóstico de la situación actual de Colombia y Chile frente a la logística humanitaria.

#### 1) Contextualización geográfica Colombia

Colombia es un país con grandes fenómenos climáticos y atmosféricos, debido a su ubicación geográfica, la cual tiene frontera natural con el Océano Atlántico, el Mar Caribe y el Océano Pacífico; junto a sus características físico-geográficas, la nación dispone de una mayor cantidad de climas tropicales en su territorio, presentando altas y bajas temperaturas térmicas en una misma zona. Su ubicación en la línea ecuatorial es determinante para las precipitaciones, nubosidades y variables climatológicas relacionadas [6]. La zona pacífica colombiana hace parte de una de las más lluviosas del mundo debido a la influencia

del Océano Pacífico y la cordillera de los Andes en esta parte del país, territorios cercanos a los ríos Putumayo, Caquetá y Magdalena, se ven muy comprometidos por las cantidades elevadas de humedad y precipitaciones causadas por la cercanía con la selva de la Amazonía [6].

## 2) Diagnóstico de desastres naturales (Colombia)

La UNGRD (Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres) es el organismo encargado de la prevención y atención de los desastres naturales que se dan en el país, lleva a cabo un monitoreo constante de los diferentes eventos que puedan presentarse. Teniendo en cuenta esto, la UNGRD realiza reportes anuales de emergencias consolidando los datos día a día como una actividad para el cumplimiento de las acciones de mejora en las diversas regiones de la nación. Para el desarrollo de la metodología empleada para la investigación, se tomó una muestra de 11 años (periodo comprendido de 2010 a 2021), con el fin de asegurar que los resultados obtenidos al final del artículo tengan menor porcentaje de error.

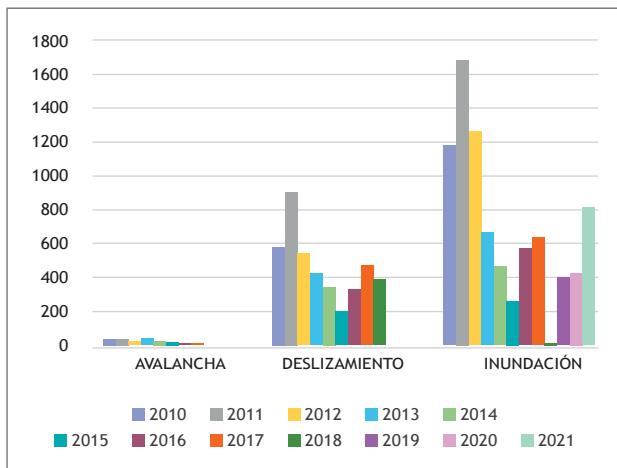


Figura 1. Número de eventos por periodo en Colombia (2010-2021).

Fuente: elaboración propia a partir del consolidado de la UNGRD [7].

Es importante aclarar nuevamente al lector, que para el desarrollo de este artículo solo se tomaron los datos relacionados a eventos catastróficos causados por las precipitaciones, con el objetivo de reducir la muestra de estudio, que permitirá disminuir el error al aplicar la herramienta *benchmarking*; así mismo, se debe tener en cuenta que estos desastres son una cualidad semejante de las naciones comparadas. En la figura 1, se muestra como los deslizamientos e inundaciones son los eventos que más han afectado a la población colombiana por una década completa, siendo las inundaciones el desastre natural que más llama la atención; las avalanchas, aunque no tienen

gran porcentaje de eventos, se tienen en cuenta por su nivel de peligrosidad. El 2011 fue un año con grandes afectaciones, más de 1600 inundaciones y alrededor de 900 deslizamientos. Se evidencia en la figura, que para ambos casos (deslizamientos e inundaciones) una curva negativa en las ocurrencias de desastres, por ende, una disminución en la ocurrencia de catástrofes naturales, pero para el 2021 se muestra un aumento significativo con respecto a los años anteriores.

## 3) Contextualización geográfica Chile

Extendiéndose al Antártico, a las islas de Pascua de la Polinesia, ubicado en el Cono Sur de continente americano y considerado como uno de los países más largos en extensión territorial del mundo, Chile cuenta con una gran variabilidad de climas debido a su posición geográfica. La cordillera de los Andes, que atraviesa a este país de sur a norte, regula el paso de los vientos, impidiendo desde la Argentina la circulación del viento a la nación e influenciando la vertiente oriental. Sus características geográficas, expone a Chile a diversas amenazas naturales, tales como: tsunamis, terremotos, erupciones volcánicas, marejadas y eventos hidrometeorológicos, entre estos se encuentran las inundaciones, deslizamientos, movimientos en masa y otros desastres, causados por las precipitaciones del fenómeno de la Niña [8]. La diversidad y la complejidad geográfica, así como los cambios climáticos que aumentan las temperaturas en ciertas zonas e incrementan las lluvias extremas en otras, son un ejemplo de las dificultades que pueden presentar los organismos encargados de la atención de desastres y explican de manera cualitativa la razón de tener una red avanzada en la atención de catástrofes naturales [9].

## 4) Diagnóstico de desastre naturales (Chile)

El organismo para la gestión y prevención frente a riesgos de desastres en este país es la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI). Este organismo se responsabiliza de la planificación, organización, seguimiento y mitigación de los desastres naturales en todo el país [9]. Su labor es una de las más importantes dado que su rol se enfoca en la mitigación y gestión de factores ambientales que afectan el bienestar de los chilenos, por tal motivo, la ONEMI cuenta con una base de datos en la que realiza reportes diarios, mensuales y anuales de los desastres naturales más frecuentes por cada región de Chile, y cómo afectan estos a sus habitantes, con el fin de realizar un diagnóstico que permitirá realizar acciones preventivas, anticipándose a los posibles sucesos futuros que se podrán determinar, a partir del histórico de datos recolectado.

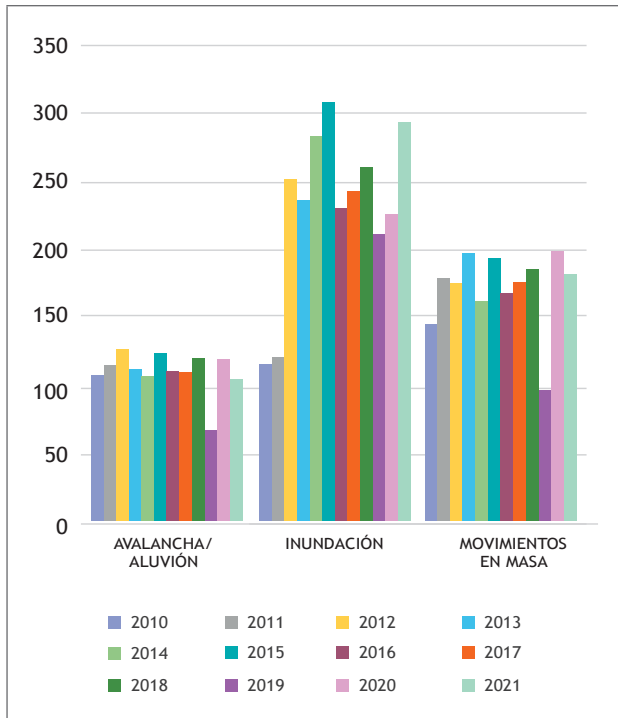


Figura 2. Número de eventos por periodo en Chile (2010-2021).

Fuente: elaboración propia a partir del informe Puntos Críticos de Invierno [10].

De hecho, el contexto climatológico en Chile no es el mismo que en Colombia, los 365 del año, ya que Chile por su ubicación cuenta con zonas de climatología estacional, pero cuando se habla de lluvias las consecuencias y las afectaciones son parecidas, como se evidencia en la figura 2. Las inundaciones, los movimientos en masa y avalanchas son los eventos que más afectan a la población chilena cuando se habla de precipitaciones o del fenómeno de la Niña. Como se evidencia en la figura 2, el 2015 fue el más afectado por las inundaciones, seguido por el 2021 (última columna), de igual forma los movimientos en masa afectaron en gran medida a la población chilena en el 2020.

### B. Recolección de datos

El primer dato a tener en cuenta será la matriz de actores, esta se estableció para dar a conocer al lector las organizaciones, tanto públicas como privadas, que hacen parte los planes de acción establecidos para la prevención, respuesta y atención de los desastres en la muestra de estudio. Cada uno de estos actores presta servicios básicos y atención a la comunidad antes, durante y después de una catástrofe natural, su actuar está establecido en objetivos y estrategias planteadas para la atención de respuesta ante emergencias [11].

Matriz de Actores					
No.	Nombre Actor	No.	Nombre Actor	No.	Nombre Actor
1	Ministerio de Transporte	32	Migración Colombia	63	Ministerio de hacienda y crédito público
2	DIMAR	33	ICA	64	Fondo nacional de gestión de riesgos de desastres
3	AEROCIVIL	34	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	65	Fiduciaria la previsora
4	INVIAS	35	Empresas de Servicios Públicos - Agua	66	Cancillería
5	ANI	36	Consejo Colombiano de Seguridad y CISPROQUIN	67	DIAN
6	Fuerza Aérea	37	Generadores de Riesgo	68	CNMD - CNGRD
7	Superintendencia de Puertos y Transportes	38	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	69	Sala de crisis
8	CAR's	39	Empresa de Servicios Públicos	70	Departamento administrativo de la presidencia - Secretaría
9	Policia de Carreteras	40	Agencia Nacional de Hidrocarburos	71	Presidencia de la República
10	Concesionarios y Operadores	41	ICBF	72	Entidades, instituciones y organizaciones del SNGRD
11	Ministerio de Salud y Protección Social	42	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	73	Centros reguladores de urgencia, emergencia
12	Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud	43	Secretaría de Prensa de Presidencia	74	Organismos operativos de respuesta
13	Empresas Sociales del Estado	44	Oficina de Información Pública del Ministerio del Interior	75	Gobiernos departamentales
14	Instituto Nacional de Salud	45	Departamento Nacional de Planeación - DNP	76	Acción contra el hambre
15	Comisión de Regulación en Salud	46	Junta Nacional de Bomberos	77	Caritas
16	Cruz Roja Colombiana	47	Entidades Responsables de cada uno de los Servicios	78	Centro integral de rehabilitación de Colombia
17	Defensa Civil Colombiana	48	DANE	79	CID
18	INVIMA	49	IDEAM	80	FLM
19	Ministerio de Defensa	50	Registraduría Nacional	81	Pastoral social
20	Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses	51	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	82	IMMAP
21	Policia Nacional	52	Ministerio de Minas y Energía	83	HUMANICEMOS HD
22	Fuerzas Militares	53	Min TIC	84	Alianza por la solidaridad
23	Superintendencia Nacional de Salud	54	Comisión de Regulación de Energía y Gas	85	Blumont Internacional
24	Sistema Nacional de Bomberos	55	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento	86	GOAL
25	UNGRD	56	Superintendencia de Servicios Públicos	87	UN Women
26	SNGRD	57	Viceministro de Agua y Saneamiento Básico	88	Plan internacional
27	Parques Nacionales Naturales	58	Fiscalía General de la Nación	89	DCV
28	Armada Nacional	59	Procuraduría General de la Nación	90	HALO Trust
29	Agencia Nacional de Minería	60	Defensoría del Pueblo	91	International organization For Migration
30	Ejército Nacional	61	INPEC	92	Médecins du Monde
31	Imprenta Nacional	62	Ministerio del Interior	93	Danish Refugee Council

Figura 3. Matriz de actores para Colombia.

Fuente: elaboración propia a partir de la Estrategia Nacional de Respuesta [7].

Matriz de Actores					
No.	Nombre Actor	No.	Nombre Actor	No.	Nombre Actor
1	Gobiernos Provinciales	32	MINECON	63	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
2	Delegaciones Presidenciales Provinciales	33	EMT	64	BBNN
3	GORE	34	SERNAPECSA	65	Ministerio de Energía
4	Delegación Presidencial Regional	35	CORFO	66	SEC
5	MISP	36	SERCOTEC	67	Ministerio del Medio Ambiente
6	Subsecretaría del Interior	37	MDSyF	68	Subsecretaría del Medio Ambiente
7	SENAPRED	38	Subsecretaría de Evaluación Social	69	SERNAMEG
8	Servicio de Gobierno Interior	39	Subsecretario de Servicios Sociales	70	JICA
9	Carabineros de Chile	40	INJUV	71	CEPAL
10	PDI	41	FOSIS	72	Municipios
11	MINDEF	42	MINEDUC	73	SOFOFA
12	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas	43	SML	74	AACH
13	EMCO	44	Registro Civil e Identificación	75	Caritas Chile
14	Ejército de Chile	45	MINTRAB	76	Movidos x Chile
15	Armada de Chile	46	MOP	77	Bomberos de Chile
16	Fuerza Aérea de Chile	47	DGOP	78	RAHCh
17	SAF	48	Dirección de Obras Portuarias	79	ADRA Chile
18	DGMN	49	Dirección de Aeropuertos	80	Techo Chile
19	IGM	50	Dirección de Vialidad	81	Desafío Levantemos Chile
20	DGAC	51	Dirección de Arquitectura	82	Cruz Roja de Chile
21	DMC	52	Dirección de Obras Hidráulicas	83	Hogar de Cristo
22	Defensa Civil de Chile	53	Dirección General de Concesiones	84	SNU
23	Ministerio de Hacienda	54	Dirección de Planeamiento	85	RHI
24	Subsecretaría de Hacienda	55	SISS	86	PNUD
25	Dirección de Presupuesto	56	MINSAL	87	UNESCO
26	Servicio Civil	57	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	88	ACHNU
27	Servicio de Impuestos Internos	58	Servicios de Vivienda y Urbanismo	89	OPS
28	Servicio Nacional de Aduanas	59	Subsecretaría de Agricultura	90	OIM
29	CMF	60	Agroseguros	91	ACNUR
30	Banco Estado	61	Instituto de Desarrollo Agropecuario	92	Banco Mundial
31	SEGPRES	62	Corporación Nacional Forestal	93	USAID BHA

Figura 4. Matriz de actores para Chile.

Fuente: elaboración propia a partir de informes del SENAPRED [12].

Para el desarrollo de estas matrices, se tuvo en cuenta la información suministrada en la Ley 1523 de 2012 y sus decretos reglamentarios, en los que se establece que cada municipio, distrito y departamento del país debe contar con una Estrategia para la Respuesta de Emergencias en Colombia; y, por otro lado, en la Ley número 21.364 de la República de Chile donde se establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres (Sinapred). Esta recopilación dio como resultado un total de 93 actores para cada nación, como se muestra en la figura 3 y 4. Estos fueron clasificados en seis grupos basados en la literatura de logística humanitaria, la cual establece una clasificación según sus características y actividades de respuesta, igualmente por su naturaleza como organización y desarrollo, y parte interesada en la atención de riesgos. Estas clasificaciones son las siguientes: i) gobiernos, ii) organizaciones militares, iii) agencias de ayuda, iv) proveedores logísticos, v) ONG y vi) donantes [11].

Una vez realizada la clasificación según la literatura de logística humanitaria, se procedió con el desarrollo de la estrategia *benchmarking*.

### C. Análisis de los datos

Para el análisis de los datos se realizará, como primer paso, la construcción de los grafos con ayuda del *software* Gephi, las conexiones de los grafos fueron desarrolladas partiendo de la Estrategia Nacional de Respuesta (Colombia) y el Sinapred (Chile), en las que se identifica el vínculo entre actores en términos de responsabilidad en una misma actividad humanitaria, así se llevó a cabo las subredes que fueron clasificadas de la misma forma, gracias a la literatura acerca de logística humanitaria. Para el estudio y análisis de los datos se hizo uso de la teoría de grafos con el fin de conocer los vínculos existentes entre actores de cada red, así como la identificación de nodos, relación y centralidad de cada grafo [13]. A continuación, se presenta la primera subred desarrollada a partir de los establecido en la literatura, donde se ejemplifica las características que deben cumplir los actores para ser parte de este grupo.

### 1) Elaboración grafo primera comunidad: Colombia

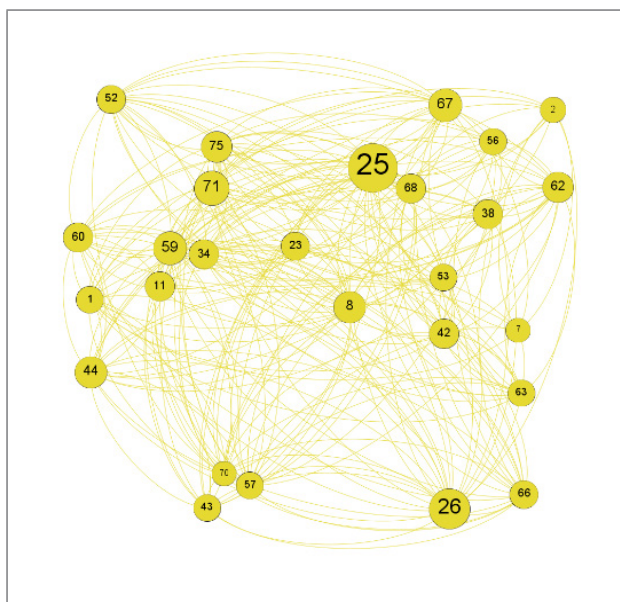


Figura 5. Primera subred Colombia (Gobierno).

Fuente: elaboración propia.

En la figura 5, se muestra la subred conformada por 27 actores y la cual es la comunidad conformada por actores gubernamentales encargados de diversas actividades de asesoría y recuperación. A partir de los datos, se estableció una matriz de adyacencia que será vinculada al *software* Gephi para el desarrollo del grafo anterior y de la tabla 1 con los grados de centralidad, que posteriormente será la base para el análisis final.

No	Actor	Grado	Grado de entrada	Grado de salida	Centralidad
1	Ministerio de Transporte	19	7	12	0,39
2	DIMAR	11	6	5	0,46
7	Superintendencia de Puertos y Transportes	9	5	4	0,50
8	CAR	25	11	14	0,37
11	Ministerio de Salud y Protección Social	16	9	7	0,45
23	Superintendencia Nacional de Salud	15	8	7	0,45
25	UNGRD	31	25	6	0,35
26	SNGRD	25	18	7	0,36
34	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	19	9	10	0,43
38	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	15	9	6	0,47
42	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	19	9	10	0,45
43	Secretaría de Prensa de Presidencia	15	7	8	0,50
44	Oficina de Información Pública del Ministerio del Interior	21	11	10	0,36
52	Ministerio de Minas y Energía	21	8	13	0,41

No	Actor	Grado	Grado de entrada	Grado de salida	Centralidad
53	Ministerio de Tecnologías de las Información y las Comunicaciones	14	7	7	0,45
56	Superintendencia de Servicios Públicos	16	7	9	0,39
57	Viceministro de Agua y Saneamiento Básico	18	7	11	0,37
59	Procuraduría General de la Nación	23	12	11	0,44
60	Defensoría del Pueblo	20	9	11	0,39
62	Ministerio del Interior	22	10	12	0,41
63	Ministerio de Hacienda y Crédito Público	16	7	9	0,42
66	Cancillería	21	8	13	0,41
67	DIAN	20	12	8	0,37
68	CNMD - CNGRD	19	9	10	0,39
70	Departamento Administrativo de la Presidencia - Secretaría Jurídica	20	5	15	0,39
71	Presidencia de la República	21	13	8	0,35
75	Gobiernos departamentales	25	10	15	0,38

Tabla 1. Grados y centralidad primera comunidad Colombia (gobierno).

Fuente: elaboración propia.

A partir del desarrollo de los grafos en el *software* Gephi, se procedió a la identificación de factores como la centralidad, los grados de entrada y salida por actor de la comunidad, estos resultados se pueden observar en tabla 1. Con base en los resultados se obtuvo lo siguiente: subred de Gobierno conformada por 27 actores con una densidad de grafo del 36,8 %, este valor se entiende como una relación baja entre los actores de la comunidad. Por lo tanto, es necesario entrar a revisar el nivel de comunicación y reacción en conjunto frente a los desastres naturales, ya que esta es una de las comunidades más importantes y su nivel de densidad es bajo, el cual es necesario que sea más alto este nivel y sea positivo, de acuerdo con su grado de responsabilidad en la toma de decisiones.

### 2) Análisis primera comunidad: Colombia

La UNGRD y la SNGRD con 25 y 18 grados, respectivamente, son los actores con mayor centralidad del grafo, esto permite entender que estas dos entidades son muy importantes dentro de la subred, a pesar de que su nivel de centralidad es bajo 35 % y 36 %, correlativamente. De acuerdo con esto, existe deficiencia en esta comunidad frente a los grados de salida, entendiendo esto como deficiencia en la comunicación de la red encargada de la gestión de riesgos de desastres. Dos actores por destacar son la Presidencia de la República y los Gobiernos departamentales, fundamentales en la toma de decisiones y la recuperación del territorio y población después del producirse el desastre; estos cuentan con una centralidad deficiente inferior al 40 %, siendo estos actores los más valiosos en todo el país.

### 3) Elaboración grafo primera red: Chile

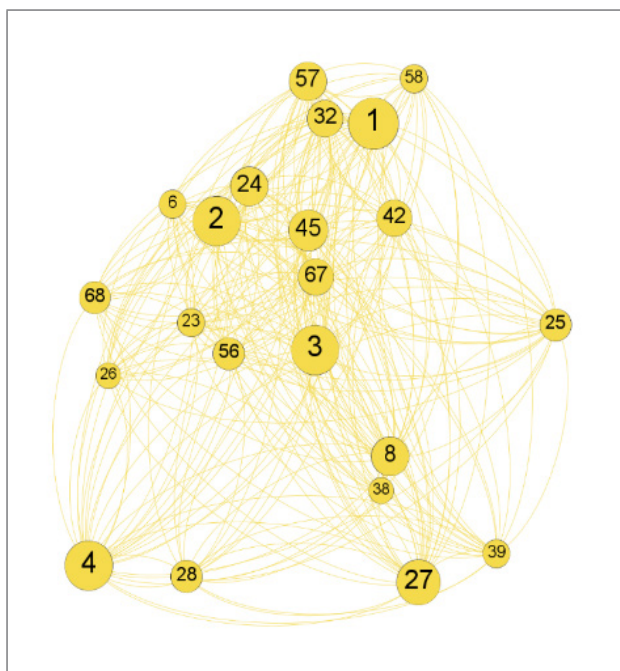


Figura 6. Primera subred Chile (Gobierno).

Fuente: elaboración propia.

Establecidos como organizaciones de base y soporte, el SINAPRED especifica 22 entidades que harán parte de la comunidad de gobierno, como se puede observar en la figura 6. El análisis realizado a partir del desarrollo del grafo dio como resultado lo siguiente: 62 % para la densidad del grafo; esta subred posee una relación media-alta, por ende, se establece que de las 22 relaciones posibles por actor se realizan 13, aunque existe una insuficiencia en los vínculos de grados de salida de información. Factores como los anteriormente mencionados se deben entrar a revisar para alcanzar una densidad cercana al 100 %, que asegure el correcto funcionamiento en la reacción de estos actores frente a los posibles desastres naturales.

#### 4) Análisis primera comunidad: Chile

Con un 60 % de centralidad entre actores, esta comunidad contiene una relación eficaz en las diferentes etapas del desastre en la que se encuentran involucrados, así como en la recepción y comunicación de información pertinente. El Servicio Civil actualmente es la entidad con menor centralidad dentro de la subred, con un 43 % de media, la organización de soporte debe entrar a revisar el grado de entrada actual, ya que su objetivo es contribuir en políticas de gestión para la reducción del desastre; estos resultados se pueden observar en la tabla 2, en la que el lector podrá encontrar información ampliada por actor.

No	Actor	Grado	Grado de entrada	Grado de salida	Centralidad
1	Gobiernos provinciales	32	20	12	1
2	Delegaciones Presidenciales Provinciales	32	19	13	0,97
4	Delegación Presidencial Regional	35	19	16	0,94
6	Subsecretaría del Interior	19	9	10	0,45
8	Servicio de Gobierno Interior	26	14	12	0,74
23	Ministerio de Hacienda	20	9	11	0,47
24	Subsecretaría de Hacienda	27	14	13	0,76
25	Dirección de Presupuesto	27	11	16	0,61
26	Servicio Civil	21	8	13	0,43
27	Servicio de Impuestos Internos	31	17	14	0,86
28	Servicio Nacional de Aduanas	19	11	8	0,59
32	MINECON	23	13	10	0,76
38	Subsecretaría de Evaluación Social	20	8	12	0,44
39	Subsecretaría de Servicios Sociales	24	9	15	0,49
42	MINEDUC	26	13	13	0,73
45	MINTRAB	29	15	14	0,78
56	MINSAL	26	11	15	0,57
57	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	30	14	16	0,73
58	Servicios de Vivienda y Urbanismo	21	9	12	0,49
67	Ministerio del Medio Ambiente	28	13	15	0,63
68	Subsecretaría del Medio Ambiente	21	11	10	0,57
3	GORE	35	19	16	0,93

Tabla 2. Grados y centralidad primera comunidad Chile (Gobierno).

Fuente: elaboración propia.

Es importante reconocer que, debido a limitaciones de extensión, no todos los grafos relacionados con el estudio se presentan en el artículo. Por tal motivo se adopta un enfoque con el fin de priorizar la claridad y concisión en la exposición de los hallazgos más relevantes y las conclusiones derivadas del análisis de los grafos. En resumen, se presenta aquí únicamente el ejemplo más representativo de las subredes para dar comprensión del análisis que se realizó con las comunidades restantes identificadas gracias a la literatura y los planes de atención de emergencia de cada país.

### D. Resultados e inferencias

Para el desarrollo del resultado se empleó la estrategia *benchmarking* en cinco pasos simples que se pueden observar en la figura 7. Primero, la planificación, el



objetivo aquí será resolver las siguientes preguntas: ¿Qué se va a medir? ¿Cómo se va medir? ¿A quién va medir? Establecer estas incógnitas permitirá en el documento implantar la problemática a resolver, aclarar cuál será la población objeto de estudio y las herramientas para llegar al resultado final. El segundo paso, los datos, importantes para la resolución de la problemática, de estos se dará una visión cuantitativa o cualitativa de la situación actual de la población objeto de estudio. Tercer paso, análisis, aquí se recopilará toda la información obtenida de los pasos anteriores para construir una comparación de las comunidades chilenas con las colombianas y establecer mejores prácticas desarrolladas en cada país. Por último, para este documento, la acción, como cuarto paso de la estrategia *benchmarking*, acá se hará un barrido de toda la información recogida en los pasos anteriores de este

artículo con el objetivo de establecer un plan de acción programado que puede ser implementado de forma simple y efectiva.

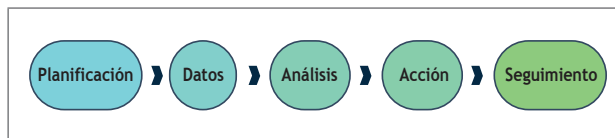


Figura 7. Etapas del *benchmarking*.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la implantación del *benchmarking* interno se muestran en la tabla 3, para mostrar los resultados que se obtuvieron a partir del desarrollo de todas las comunidades y el análisis de su centralidad, así como su densidad.

Benchmarking Interno			
Comunidad	Colombia	Chile	Mejores prácticas
<b>Primera comunidad (Gobierno)</b>	Con un total de 27 actores es la comunidad más grande en el país, cuenta con una densidad del 36,8 % que se entiende como baja. La comunidad está conformada por entidades del Gobierno, esta subred cuenta con una relación deficiente pese a su importancia como responsables principales en la toma de decisiones, su nivel de comunicación es deficiente.	22 actores y una densidad del 62 % es la primera comunidad de Chile destaca por su relación media-alta, aunque no es del todo perfecta, esta subred destaca por el nivel de conectividad entre sus actores destacando la comunicación y flujo de información entre estos.	La comunidad chilena cuenta con una comunicación más efectiva en las organizaciones gubernamentales que deben tomar decisiones estratégicas.
<b>Segunda comunidad (Organizaciones militares)</b>	Organizaciones militares que dentro de sus labores y capacitación está el actuar en situaciones de peligro como las causadas por los desastres naturales, con 11 actores y una densidad del 50 % es la mejor comunidad del país, su nivel de relación es destacable y se entiende debido a que las entidades presentes en la red cuentan con canales de comunicación efectivos, pero requieren mejoras.	Con un total de 11 actores y una densidad del 56 %, las organizaciones militares en Chile destacan por su acción rápida y dedicación en las etapas del desastre, aunque la red debe entrar a revisar la comunicación entre entidades para mejorar un poco más esta, es considerada como buena.	Con una similitud en su densidad la segunda comunidad es la única de la red que cuenta con buenas estrategias comunicación y comités de planeación en ambos países.
<b>Tercera comunidad (Agencias de ayuda)</b>	Agentes privados y públicos conforman esta tercera subred, establecidos por la Ley 1523 del 2012, los 19 actores presentes aquí son entidades de base y soporte en diferentes fases del desastre (respuesta y recuperación) con una densidad del 34,5 %. Estas organizaciones se destacan por tener la más baja densidad de toda la red colombiana, esto debido a muchos factores como la comunicación y planeación incorrecta entre entidades públicas y privadas.	Con un valor de 42 % de densidad, la tercera comunidad de Chile responde como organismos de soporte y aliados estratégicos en los procesos de recuperación sostenible e inversión en resiliencia. Los 20 actores presentes aquí deben cumplir con ciertos requisitos para poder hacer parte de esta subred, cabe resaltar que la densidad no es del todo buena, pero esto se entiende, ya que es una comunidad muy nueva en este país.	La comunidad chilena destaca por su categorización priorizada al momento de seleccionar aquellas comunidades que harán parte de su red de ayuda, esto permite conocer mejor las capacidades de cada actor y si su acción es efectiva.
<b>Cuarta comunidad (Proveedores logísticos)</b>	Encargados de la recuperación en conjunto a las comunidades anteriores, la subred de proveedores logísticos está conformada por 17 actores prestadores de servicios básicos necesarios para el bienestar de las víctimas. Estos tienen una dificultad debido a que su densidad es muy baja, con un 37,9 %, esto se debe a que algunas de las empresas aquí presentes no están presentes —valga la redundancia— en muchas de las poblaciones del país, afectando así la relación e intercambio de información.	Con la más baja de las relaciones, la comunidad de proveedores logísticos cuenta con una densidad del 42 % cercana a la densidad media. Actualmente, es una comunidad que está siendo revisada para verificar si los actores presentes aquí pueden tener mayor relación en otras comunidades o si el nivel de planeación aquí está siendo incorrecto.	Reconocer que se tienen deficiencia en las diferentes acciones de comunicación es una buena práctica, así como comunidad se puede entrar a revisar conjuntamente.
<b>Quinta comunidad (ONG's - Donantes)</b>	Última comunidad conformada por entidades voluntarias, presentes únicamente en las situaciones de recuperación, no hacen parte de un plan estratégico nacional para mejorar su nivel de acción, aunque su nivel de densidad es destacable con un 49,3 %.	Organizaciones voluntarias catalogadas como aliados estratégicos, hacen parte de la red en las fases de recuperación llevando implementos necesarios para la atención de víctimas. Su densidad es media con un 50 % considerada alta, entendiendo que estas organizaciones no están dentro del comité nacional de GRD.	Comunicar y hacer parte de todas las comunidades sin importar si son establecidos por la ley o no, hace que la comunicación de planes de acción sea más eficaz.

Tabla 3. Aplicación del benchmarking por comunidades.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se presenta a continuación (tabla 4) el estudio de prácticas innovadoras desarrollada a partir

de los datos recolectados a partir de la estrategia de *benchmarking* interno.

Fase	Propuestas de mejora
Identificación de actores	<p>Desarrollar un plan de emergencia nacional donde se establezcan que estas organizaciones harán parte de la gestión del riesgo del desastre.</p> <p>Informes explícitos y descriptivos de los factores necesarios para hacer parte de la red humanitaria colombiana.</p> <p>Rigurosa selección de los actores garantizando la relación de estas entidades con el ciclo de gestión del riesgo del desastre.</p>
Delegación de responsabilidades	<p>Actualmente, la matriz de responsabilidades es el mecanismo por el cual el investigador puede entender la responsabilidad de cada uno de los actores frente a un desastre natural, por tal motivo se presentarán las siguientes propuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delegación de responsabilidades efectivas que garanticen el liderazgo y accionar de cada actor en las partes del ciclo de gestión del riesgo de desastres, mejorando así la densidad de cada comunidad.</li> <li>• Clasificar los actores asegurando que en su misión estos cumplan con las normativas, planes y políticas relacionadas con la gestión del riesgo de desastre.</li> <li>• Cada actor catalogado como responsable principal deberá cumplir con los planes desarrollados para la atención de riesgos naturales.</li> </ul>
Clasificación de actores	<p>Tener como fuentes de información investigaciones relacionadas con logística humanitaria para la clasificación de actores.</p> <p>Objetivos de respuesta ordenados para cada comunidad, estableciendo entidades de primera, segunda y tercera respuesta.</p> <p>Identificar entidades encargadas de proporcionar elementos para el bienestar de las víctimas, entidades de Gobierno, proveedores logísticos o agentes de ayuda, entre otros.</p>
Planificación de acciones	<p>Delimitar las acciones de cada actor o comunidad, estableciendo los responsables de reacción rápida ante riesgo de desastre natural, de manera ordenada y efectiva.</p> <p>Establecer un comité de acción para asegurar la transparencia y el trabajo en conjunto de todas las comunidades, entendiendo que estas conforman la red nacional de atención de desastres.</p>
Comunicación	<p>Validar las acciones de cada comunidad en las etapas del desastre, mediante la planificación en reuniones del comité.</p> <p>Garantizar la comunicación, evaluando las acciones de reacción rápida, protocolos de atención de desastres, sectorización de los actores e intercambio de información mediante indicadores de medición de objetivos.</p>
Acciones de recuperación post desastre	<p>Planificar, organizar y orientar de manera efectiva los planes de acción para la recuperación de las diferentes zonas afectadas.</p> <p>Eliminar el desarrollo de diferentes riesgos derivados de las acciones tomadas para la respuesta y de los existentes, mediante un control mensual de los desastres presentes en cada población.</p> <p>Respuesta eficaz, coordinada y oportuna mediante la implementación de acciones programadas por cada una de las comunidades.</p>

Tabla 4. Aplicación del *benchmarking* por comunidades.

Fuente: elaboración propia.

### III. CONCLUSIONES

Es importante tener en cuenta que la etapa del seguimiento en el *benchmarking* (el quinto paso) no se verá desarrollada en este artículo, ya que el objetivo del estudio es plantear propuestas de mejora y realizar recomendaciones que se puedan implementar, tomando en cuenta factores como el cambio climático que afecta a diversas poblaciones, debido a que los desastres naturales con los años—llegan con más fuerza, de ahí la necesidad de implementar políticas públicas que asuman un liderazgo efectivo para la reacción rápida, y así garantizar el bienestar de las personas en las diferentes zonas.

A partir de la contextualización geográfica y el diagnóstico de la red de logística humanitaria, en ambos países, el lector podrá darse cuenta de los diferentes riesgos a los que se enfrentan cada una de las poblaciones, sus similitudes y la razón de seleccionar a Chile como organismo de referencia para el desarrollo del *benchmarking*. La

literatura en logística humanitaria proporciona una clasificación de actores más clara y acertada para el desarrollo de este artículo, así como la identificación de responsabilidades de cada uno de las entidades frente a la gestión del riesgo del desastre, cumpliendo así el objetivo planteado [14]

En particular, se destaca la necesidad de ahondar en las interacciones que se establecen entre los distintos actores que conforman esta red, así como en la medición de las intensidades y la naturaleza de estas interacciones. Estos esfuerzos adicionales pueden proporcionar una comprensión más matizada de cómo fluye la información, los recursos y la colaboración entre los participantes, lo que a su vez podría tener un impacto sustancial en la eficacia y eficiencia de las operaciones de logística humanitaria.

En última instancia, este estudio pone de manifiesto la necesidad de una mayor investigación en el campo de la logística humanitaria, a fin de cerrar brechas y avanzar

hacia un enfoque más integrado y efectivo en la gestión de situaciones de emergencia y ayuda humanitaria. La interacción entre la teoría y la práctica resulta esencial para mejorar la toma de decisiones y optimizar la respuesta a crisis y desastres en el futuro.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al semillero de investigación INCAS de la Universidad Católica de Colombia, donde se gestó este proyecto.

## REFERENCIAS

- [1] O. VIERA, S. MOSCATELLI y L. TANSINI, «LOGÍSTICA HUMANITARIA Y SU APLICACIÓN EN URUGUAY,» *Revista Gerencia Tecnológica Informática (GTI)*, vol. 11, n° 30, pp. 47-56, 2012.
- [2] R. BALDASSO y e. a. «El papel de la logística humanitaria en el caso de la discoteca Kiss,» *Journal of Service Science and Management*, vol. 12, n° 7, pp. 859-871, 2019.
- [3] V. Stienen, J. Wagenaar, D. den Hertog y H. Fleuren, «Optimal depot locations for humanitarian logistics service providers using robust optimization,» *Omega*, vol. 104, n° 102494, 2021.
- [4] R. HERNÁNDEZ SAMPIERI y C. MENDOZA TORRES, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, 1 ed., México: McGRAW-HILL, 2018, p. 105.
- [5] E. L. GUELMES VALDES y L. E. NIETO ALMEIDA, «Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógica en el contexto cubano,» *Universidad y Sociedad*, vol. 7, n° 1, pp. 23-29, 2015.
- [6] I. -. UNAL, *La Variabilidad Climática y El Cambio Climático en Colombia*, vol. 1, Bogotá, D.C: IDEAM, 2018, p. 28.
- [7] UNGRD, «Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres,» de *Estrategia Nacional para la Respuesta de Emergencias*, Bogotá, 2015.
- [8] ONEMI, «Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres,» de *Plan Estratégico Nacional 2020-2030*, Chile, Departamento de Gestión del Sistema Nacional de Protección Civil ONEMI, 2020, p. 156.
- [9] G. D. CHILE, «Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022,» de *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*, Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2017, p. 229.
- [10] G. D. CHILE, «Presentación ONEMI,» ONEMI, [En línea]. Available: <https://www.onemi.gov.cl/presentacion/>. [Último acceso: 30 septiembre 2022].
- [11] UNGRD, «Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres,» de *Estrategia Nacional para la Respuesta de Emergencias*, Bogotá, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2015, p. 162.
- [12] SENAPRED, «Puntos críticos Programa Invierno,» Gobierno de Chile, 2021. [En línea]. Available: <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/dashboards/493456845a614ababbf0222be36e445b>. [Último acceso: 20 agosto 2022].
- [13] KOVÁCS, Gyöngyi y K. SPENS, «Identifying challenges in humanitarian logistics,» *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 39, n° 6, pp. 506-528, 2009.
- [14] D. M. Gómez, W. Sarache y M. Trujillo, «Identificación y Análisis de una Red de Ayuda Humanitaria. Un Caso de Estudio,» *Información Tecnológica*, pp. 115-124, 2017.