

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Desastres naturales en el mundo a través de algunos índices

Carpeta informativa núm. 81



Noviembre 2017

www.diputados.gob.mx/cesop



CÁMARA DE DIPUTADOS
LXIII LEGISLATURA

CESOP

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Información que fortalece el quehacer legislativo

Carpeta informativa

Desastres naturales en el mundo a través de algunos índices

Gabriel Fernández Espejel*

Introducción

La presente Carpeta Informativa ahonda en la posibilidad que existe para los países de enfrentar un desastre natural. El *Diccionario de la Lengua Española* define el *riesgo* como la contingencia o proximidad de un daño y la mayoría de sus usos se relacionan con términos económicos: riesgo de mercado, riesgo país, riesgo financiero, riesgo soberano y capital de riesgo; sorprende que soslaya su vínculo con el medio ambiente.

La economía es quizá la ciencia social que más ha reparado en el tema, sobre todo desde una perspectiva financiera. El riesgo lo definen como la probabilidad de que las cosas no resulten como se espera. Algunos lo consideran central en el capitalismo y responsable del crecimiento económico, por el hecho de que ciertos individuos están dispuestos a asumir un determinado riesgo bajo el supuesto que en promedio obtendrán ganancias mayores a su inversión inicial.¹

En este escenario se distinguen tres tipos de individuos: aquellos que son inmunes al riesgo; quienes lo buscan, y quienes lo evitan. Su estudio, a través de la administración de riesgos, ha derivado en un mejor entendimiento del uso de seguros, de la diversificación de portafolios y de los instrumentos de cobertura (*hedge funds*). En los mercados financieros el riesgo también se entiende como volatilidad y se obtiene mediante la desviación estándar del precio o del valor, en otros términos el retorno total de la inversión o del instrumento. Al perfil del riesgo se suman, frecuentemente, otras

* Maestro en economía por la UNAM. Investigador del área de Estudios Sociales del CESOP. Líneas de investigación: gobierno, mercado, impuestos y energía. Correo electrónico: gabriel.fernandez@congreso.gob.mx

¹ En *The Economist*, Glosario de términos económicos, en <http://www.economist.com/economics-a-to-z/r#node-21529781> (consulta: octubre de 2017).

medidas estadísticas como la Curtosis de asimetría y la posibilidad de eventos extremos en situaciones que rara vez ocurren.²

Sin embargo, el presente escrito –como se mencionó al inicio– centra su interés en el nivel de riesgo que enfrentan los países ante desastres naturales, hechos de difícil anticipación. Acontecimiento que la economía no soslaya y que pretende conocer, para la cual Mendelbroth propone una aproximación de fractales en el análisis de la turbulencia financiera, en la propuesta se definen patrones en las formas de las gráficas a fin de que éstas hagan eco o que describan el todo, con lo que se busca interpretar de manera más cercana la posibilidad de enfrentar una situación atípica.³

Algunas definiciones y sus mediciones

El WorldRiskReport

El Reporte Global de Riesgos o *WorldRiskReport* puntualiza que el riesgo de que un evento natural se convierta en catástrofe depende parcialmente de la fuerza del mismo fenómeno, lo que se explica en las mediciones y escalas que califican por ejemplo a los huracanes y a los sismos; sin embargo, la publicación precisa que las condiciones de vida de la población que se ve afectada, así como la capacidad de respuesta efectiva que tienen las sociedades y de proveer asistencia en corto tiempo, deberían tener al menos el mismo peso en los índices que miden el nivel de riesgo de los países ante los desastres naturales.⁴

El reporte elaborado por el Instituto del Medio Ambiente y la Seguridad Humana de la Universidad de las Naciones Unidas (IMASH, por sus siglas en inglés) profundiza al señalar que aquellos que están preparados, que saben qué hacer en caso de un evento extremo de la naturaleza, tienen una mayor probabilidad de sobrevivir. Lo mismo aplica para los países: en el futuro los mejor capacitados serán aquellos que prevean la llegada de peligros naturales, que se están alistando para actuar ante los fenómenos relacionados con el cambio climático y que cuentan con los instrumentos financieros para hacerles frente.

² *Ibidem.*

³ En Benoit Mandelbrot, *The (Mis)behavior of Markets*, Nueva York, Basic Books, 2004, p. 118.

⁴ En <http://weltrisikobericht.de/english/> (consulta: octubre de 2017).

En ese sentido, el WorldRiskReport apunta los vínculos en la escala global con relación a las medidas de asistencia, las políticas y las formas de dar a conocer los incidentes con el objeto de llegar a conclusiones futuras. A partir de estas premisas el IMASH elabora su índice de riesgo de desastres como consecuencia de eventos naturales extremos para 171 países.

El informe *WorldRiskIndex 2016* (Índice Mundial de Riesgos) recuerda que la naturaleza es incontrolable, que el ser humano está limitado en cuanto al control que puede ejercer sobre ella, además de que su fuerza está destinada a presentarse; pero enfatiza que sí puede tomar precauciones para evitar que un fenómeno se convierta en desastre. El índice multiplica la vulnerabilidad con la exposición a peligros naturales como sequías, sismos, inundaciones y la elevación en el nivel del mar; además, recalca el nivel de pobreza de las naciones, lo que las hace más vulnerables.

El índice se calcula a partir de una multiplicación simple del nivel de exposición por su vulnerabilidad; esta última se compone de la susceptibilidad (la probabilidad de sufrir un daño), falta de capacidades (para reducir las consecuencias negativas) y falta de capacidades adaptativas (para desarrollar estrategias de largo plazo e impulsar cambios en la sociedad).⁵

El índice se compone de 28 indicadores individuales: se refieren a la combinación del potencial de las áreas o países a sufrir algún desastre y de las condiciones económicas, sociales y ecológicas dentro de los respectivos países. El índice no predice cuándo y qué tan intenso será el próximo fenómeno natural; no obstante, sí subraya el riesgo que existe de convertirse en víctima. Puntualiza que la duración y la intensidad de los desastres naturales no son siempre las principales causas de las pérdidas, pesan más comúnmente el estado de las estructuras sociales y políticas.

⁵ *Ibidem.*

Tabla 1. Estructura básica del WorldRiskIndex

WorldRiskIndex			
Exposición	Vulnerabilidad		
Población expuesta a: 1. Terremotos 2. Tormentas 3. Inundaciones 4. Sequías 5. Alza en el nivel del mar	Susceptibilidad	Falta de capacidades	Falta de capacidades adaptativas
Número de gente expuesta a un riesgo	Infraestructura pública	Autoridades y gobierno	Educación e investigación sobre desastres
Número de gente expuesta a un riesgo	Condiciones de la vivienda	Preparación frente a desastres y alerta de seguridad	Equidad de género
Número total de gente en el país	Nutrición	Redes sociales	Estado del medio ambiente / protección de ecosistemas
	Pobreza y dependientes	Cobertura material	Estrategias de adaptación
	Capacidad económica y distribución del ingreso		Inversión

Fuente: tomado y traducido de <http://weltrisikobericht.de/english/> (consulta: octubre de 2017).

El *WorldRiskIndex 2016* puntualiza que las regiones donde están los países más frágiles y susceptibles son Oceanía, el Sureste Asiático, Centroamérica y las naciones al sur del Sahara. También señala la marcada diferencia entre el desempeño de los países: algunos, como Australia, tienen una buena posición en el índice gracias a su baja vulnerabilidad, aun con un alto riesgo a desastres; caso diferente es Japón, que su buen desempeño en vulnerabilidad no es suficiente para hacer frente a terremotos y tsunamis; otros países como Zambia y Liberia son caso contrario al país asiático, pues padecen alta vulnerabilidad –por su pobreza–, aun cuando su riesgo a desastres es bajo. Los casos más críticos son aquellos con pobreza extrema y riesgo a desastres

elevado, por ejemplo: las Islas Salomón, Guinea Bissau y Papúa Nueva Guinea⁶ (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. WorldRiskIndex 2016

Posición	País	Riesgo 2016	Exposición	Vulnerabilidad	Susceptibilidad	Falta de capacidades	Capacidades adaptativas
1	Vanuatu	36.28	63.66	56.99	34.90	81.16	54.90
2	Tongo	29.33	55.27	53.08	28.66	81.80	48.76
3	Filipinas	26.70	52.46	50.90	31.83	80.92	39.96
4	Guatemala	19.88	36.30	54.76	35.82	81.00	47.46
5	Bangladesh	19.17	31.70	60.48	38.23	86.36	56.84
6	Islas Salomón	19.14	29.98	63.83	44.01	85.56	61.90
7	Brunéi	17.00	41.10	41.36	17.40	63.17	43.53
8	Costa Rica	17.00	42.61	39.89	21.32	63.78	34.57
9	Camboya	16.58	27.65	59.96	37.55	86.84	55.49
10	Papúa Nueva Guinea	16.43	24.94	65.90	54.81	83.94	58.95
11	El Salvador	16.05	32.60	49.25	27.84	74.78	45.14
12	Timor Oriental	15.69	25.73	60.98	49.93	81.39	51.61
13	Islas Mauricio	15.53	37.35	41.58	18.02	61.59	45.14
14	Nicaragua	14.62	27.23	53.69	33.67	80.70	46.71
15	Guinea-Bissau	13.56	19.65	68.99	52.64	89.93	64.38
16	Fiyi	13.15	27.71	47.47	24.18	74.69	43.55
17	Japón	12.99	45.91	28.29	17.82	38.04	29.00
18	Vietnam	12.53	25.35	49.43	24.95	76.67	46.67
19	Gambia	12.07	19.29	62.58	44.77	83.87	59.11
20	Jamaica	11.83	25.82	45.81	25.43	71.30	40.70
21	Haití	11.68	16.26	71.85	61.81	91.24	62.49
22	Chile	11.65	30.95	37.66	19.67	58.61	34.70
23	Benín	11.39	17.06	66.76	52.23	82.00	66.06
24	Guyana	11.39	22.90	49.72	27.16	78.96	43.05
25	Níger	11.24	15.87	70.80	57.72	86.56	68.11
26	Madagascar	11.15	16.03	69.52	65.23	83.79	59.55
27	República Dominicana	10.96	23.14	47.36	27.55	73.16	41.38
28	Camerún	10.91	18.19	59.95	42.07	84.97	52.80
29	Chad	10.85	14.89	72.86	61.07	91.09	66.42
30	Honduras	10.68	20.01	53.36	33.29	81.00	45.78
31	Cape Verde	10.39	20.26	51.29	31.38	70.88	51.61
32	Senegal	10.38	17.57	59.08	45.87	80.15	51.23
33	Togo	10.36	15.56	66.62	57.36	84.42	58.08
34	Yibuti	10.30	16.34	63.01	37.87	83.03	68.11
35	Burundi	10.28	15.13	67.98	63.23	87.71	53.01
36	Indonesia	10.24	19.36	52.87	30.09	79.49	49.04
37	Sierra Leone	10.21	14.65	69.69	57.06	86.46	65.55
38	Zimbabue	10.06	14.96	67.24	57.49	88.22	56.00

⁶ En <http://weltrisikobericht.de/english/> (consulta: octubre de 2017).

Posición	País	Riesgo 2016	Exposición	Vulnerabilidad	Susceptibilidad	Falta de capacidades	Capacidades adaptativas
39	Burkina Faso	9.54	14.32	66.65	53.97	83.87	62.11
40	Albania	9.50	21.25	44.71	19.64	73.01	41.49
41	Afganistán	9.50	13.17	72.12	56.05	92.85	67.48
42	Myanmar	8.90	14.87	59.86	35.63	87.00	56.93
43	Costa de Marfil	8.88	13.67	64.94	47.01	85.78	62.04
44	Mozambique	8.69	12.73	68.28	63.24	84.69	56.89
45	Uzbekistán	8.59	16.18	53.10	29.69	77.34	52.26
46	Surinam	8.44	18.12	46.60	27.54	70.44	41.83
47	Ghana	8.39	14.48	57.94	44.42	77.93	51.48
48	Mali	8.39	12.55	66.84	52.66	84.28	63.58
49	Países Bajos	8.24	30.57	26.94	15.46	41.23	24.14
50	Guinea	8.20	12.03	68.21	52.20	89.73	62.70
51	Sudán	7.99	11.86	67.37	51.25	92.80	58.06
52	Nigeria	7.98	12.06	66.22	52.35	88.15	58.15
53	Malawi	7.98	12.34	64.66	55.23	84.06	54.68
54	Mauritania	7.95	12.47	63.71	44.85	86.46	59.83
55	Kirguizistán	7.86	16.63	47.26	26.32	75.53	39.92
56	Liberia	7.84	10.96	71.54	62.70	85.24	66.70
57	Tanzania	7.65	12.01	63.70	58.51	83.79	48.79
58	Ecuador	7.53	16.15	46.63	27.40	73.94	38.55
59	Suazilandia	7.52	12.76	58.95	44.14	80.01	52.70
60	Bután	7.51	14.81	50.70	29.43	73.77	48.90
61	Trinidad y Tobago	7.50	17.54	42.79	19.30	67.80	41.26
62	Argelia	7.36	15.82	46.52	24.20	77.20	38.15
63	Sri Lanka	7.32	14.79	49.52	24.15	78.08	46.32
64	Comoras	7.29	10.97	66.43	58.66	84.46	56.18
65	Panamá	7.26	16.45	44.15	26.32	66.53	39.61
66	Zambia	7.25	11.37	63.81	61.73	79.79	49.92
67	Congo	7.19	11.65	61.69	50.71	86.09	48.28
68	Serbia	7.12	18.05	39.46	18.78	66.51	33.08
69	Ruanda	7.09	11.98	59.15	52.58	79.09	45.80
70	Etiopía	7.04	11.12	63.33	53.94	79.97	56.09
71	República Central Africana	7.03	9.39	74.80	64.68	90.60	69.13
72	Pakistán	6.96	11.36	61.26	35.04	86.26	62.48
73	Lesoto	6.84	11.40	60.05	48.21	79.72	52.22
74	Kenia	6.77	10.69	63.34	53.01	85.62	51.39
75	Tayikistán	6.72	12.98	51.75	33.62	75.53	46.10
76	Grecia	6.70	21.11	31.76	18.01	50.24	27.03
77	India	6.64	11.94	55.60	35.79	80.22	50.78
78	Perú	6.59	14.40	45.74	27.34	73.65	36.23
79	Belice	6.55	13.31	49.22	27.34	73.87	46.46
80	Uganda	6.52	10.16	64.21	55.68	87.99	48.96
81	Angola	6.52	10.18	64.08	50.66	86.87	54.71
82	Marruecos	6.45	13.25	48.70	27.16	75.98	42.97
83	Colombia	6.45	13.84	46.62	26.35	74.65	38.85
84	Turkmenistán	6.44	13.19	48.82	24.76	75.61	46.11
85	China	6.39	14.43	44.29	22.81	69.86	40.18
86	Malaysia	6.39	14.60	43.76	19.02	67.52	44.73
87	Eritrea	6.35	8.55	74.23	60.97	89.47	72.24

Posición	País	Riesgo 2016	Exposición	Vulnerabilidad	Susceptibilidad	Falta de capacidades	Capacidades adaptativas
88	Georgia	6.27	14.69	42.67	24.60	63.13	40.28
89	Tailandia	6.19	13.70	45.22	19.34	75.53	40.79
90	Cuba	6.13	17.45	35.10	17.46	55.97	31.87
91	Bosnia Herzegovina	6.10	14.02	43.53	18.72	70.18	41.67
92	Armenia	6.07	14.51	41.85	20.38	70.99	34.19
93	Gabón	6.04	11.95	50.57	32.41	74.23	45.08
94	Yemen	5.97	9.04	66.01	44.87	91.24	61.93
95	México	5.97	13.84	43.10	23.36	71.69	34.27
96	Venezuela	5.93	13.15	45.06	22.70	75.54	36.95
97	Rumania	5.92	15.77	37.56	19.54	59.94	33.21
98	Macedonia	5.87	14.38	40.78	20.50	64.17	37.66
99	Siria	5.69	10.56	53.85	26.49	86.12	48.94
100	Laos	5.59	9.55	58.51	37.41	84.37	53.76
101	Sudáfrica	5.58	12.08	46.22	30.88	69.02	38.76
102	Azerbaiyán	5.54	13.16	42.09	19.77	70.03	36.47
103	Tunes	5.40	12.45	43.40	20.42	73.05	36.72
104	Namibia	5.37	10.41	51.60	46.63	69.97	38.19
105	Hungría	5.32	15.61	34.10	16.39	53.95	31.97
106	Turquía	5.20	12.25	42.44	19.44	69.11	38.79
107	Botsuana	5.14	10.55	48.66	35.92	67.32	42.73
108	Nepal	5.12	9.16	55.91	38.05	81.05	48.64
109	Lebanon	5.01	11.14	44.99	23.15	70.33	41.50
110	Moldavia	4.79	11.11	43.11	23.82	67.57	37.95
111	Irán	4.73	10.19	46.45	19.32	80.66	39.37
112	Irlanda	4.60	14.74	31.23	17.16	45.99	30.53
113	Corea del Sur	4.59	14.89	30.82	14.31	46.55	31.59
114	Bolivia	4.58	8.98	51.05	35.81	79.67	37.66
115	Jordán	4.58	10.53	43.47	21.98	67.21	41.21
116	Nueva Zelanda	4.55	15.44	29.48	16.55	44.45	27.45
117	Iraq	4.49	8.08	55.55	29.16	89.42	48.08
118	Guinea Ecuatorial	4.46	8.22	54.22	33.04	84.84	44.79
119	Italia	4.42	13.85	31.88	17.43	54.66	23.56
120	Bulgaria	4.22	11.66	36.22	20.72	56.51	31.44
121	Australia	4.22	15.05	28.01	15.67	42.53	25.84
122	Bahamas	4.14	10.71	38.64	18.76	52.85	44.32
123	Brasil	4.09	9.53	42.92	23.65	67.60	37.50
124	Uruguay	4.03	11.10	36.29	20.22	50.23	38.42
125	Croacia	3.97	11.53	34.40	18.12	54.71	30.37
126	Libia	3.79	7.80	48.65	25.03	78.33	42.58
127	Estados Unidos	3.76	12.25	30.68	16.35	48.24	27.46
128	Rusia	3.58	9.38	38.15	21.53	59.12	33.81
129	Argentina	3.56	9.55	37.29	20.67	59.00	32.20
130	Kazakstán	3.56	9.11	39.09	17.77	62.77	36.74
131	Reino Unido	3.54	11.60	30.54	17.29	45.95	28.37
132	Paraguay	3.48	7.03	49.53	26.09	78.07	44.42
133	Portugal	3.45	10.93	31.53	17.89	47.09	29.60
134	Eslovenia	3.41	11.59	29.38	15.25	50.34	22.53
135	Austria	3.39	13.60	24.93	14.83	35.86	24.10
136	Eslovaquia	3.39	10.21	33.15	14.61	53.54	31.28
137	República Checa	3.37	10.82	31.17	15.40	48.61	29.50

Posición	País	Riesgo 2016	Exposición	Vulnerabilidad	Susceptibilidad	Falta de capacidades	Capacidades adaptativas
138	Latvia	3.31	9.26	35.80	19.85	53.30	34.27
139	Kuwait	3.28	9.04	36.28	11.24	62.46	35.14
140	Polonia	3.20	9.79	32.72	16.62	52.46	29.09
141	Bielorrusia	3.11	8.46	36.74	16.76	60.43	33.02
142	Mongolia	3.08	6.52	47.22	32.43	64.30	44.92
143	Bélgica	3.07	11.66	26.28	16.25	37.57	25.04
144	España	3.05	10.23	29.79	16.71	48.75	23.92
145	Canadá	3.01	10.25	29.42	15.20	45.95	27.10
146	Ucrania	2.97	7.50	39.66	18.76	62.63	37.59
147	Alemania	2.95	11.41	25.87	15.48	36.57	25.57
148	Lituania	2.92	8.88	32.85	18.37	48.45	31.74
149	Dinamarca	2.89	10.87	26.57	15.44	39.41	24.86
150	Chipre	2.68	7.44	35.97	14.80	58.26	34.87
151	Omán	2.64	6.41	41.11	15.40	63.50	44.45
152	France	2.62	9.25	28.35	17.21	43.69	24.16
153	Seychelles	2.55	5.99	42.59	21.94	62.82	43.02
154	Luxemburgo	2.43	9.12	26.63	12.69	40.84	26.36
155	Suiza	2.37	9.56	24.79	14.51	37.60	22.28
156	Estonia	2.36	7.23	32.70	17.66	50.46	29.99
157	Israel	2.30	6.41	35.88	19.62	58.68	29.34
158	Egipto	2.29	4.72	48.41	21.78	76.85	46.60
159	Singapur	2.27	7.82	28.99	14.24	49.44	23.28
160	Finlandia	2.21	8.19	26.98	16.35	39.11	25.48
161	Noruega	2.19	8.58	25.55	14.21	38.48	23.96
162	Suecia	2.12	7.97	26.55	15.78	40.99	22.88
163	Emiratos Árabes Unidos	1.97	5.93	33.19	10.03	56.08	33.45
164	Kiribati	1.78	3.05	58.50	42.25	83.69	49.56
165	Bahréin	1.69	4.27	39.48	13.00	66.16	39.29
166	Islandia	1.52	5.67	26.84	14.96	42.69	22.87
167	Granada	1.42	3.13	45.39	24.54	68.82	42.82
168	Barbados	1.32	3.46	38.26	18.20	50.29	46.29
169	Arabia Saudi	1.14	2.93	38.96	14.80	65.01	37.07
170	Malta	0.60	1.65	36.25	15.97	59.33	33.44
171	Qatar	0.08	0.28	28.18	9.68	43.94	30.93

Fuente: tomado y traducido de "Data", en <http://weltrisikobericht.de/english/> (consulta: octubre de 2017).

México se ubica en la posición 95 de un total de 171 países, es decir, en la segunda mitad más baja de la tabla con un WRI de 5.97, su exposición y susceptibilidad están en un nivel de alerta, un escalón anterior al de mayor riesgo, su susceptibilidad está en un peldaño superior al de alerta, lo que explica que sea un país sumamente expuesto y sin las capacidades suficientes para enfrentar estos fenómenos, lo que explica la alta mortandad ante eventualidades extremas.

El Atlas Global de Riesgos (AGR)

La Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó este año un arreglo de indicadores para medir los avances frente a los siete objetivos globales del *Marco de Sendai* para la reducción de riesgo de desastres 2015-2030. El set de indicadores permite conocer si los daños materiales a raíz de un desastre natural han disminuido además de complementar y ser parte de los indicadores para el desarrollo sustentable (IDS) de la ONU.⁷

EL Atlas Global de Riesgos (GAR, por sus siglas en inglés) establece como una de sus prioridades el entender el riesgo y asociarlo a la sustentabilidad, para lo cual se precisa de acciones en el día a día de los gobernantes, individuos, compañías, inversionistas, organismos de la sociedad civil y de los hogares: “La reducción de la pobreza, el acceso a la salud y su mejora, educación universal, el logro de un crecimiento económico equitativo y sustentable junto con la protección de la salud del planeta...”.

El atlas precisa que todas las decisiones que se toman en torno al desarrollo se vinculan de manera directa con el riesgo que implican los desastres naturales (aumentándolo o disminuyéndolo), ya sean en capital de inversión, en gasto social y en protección del medio ambiente. En ese sentido, el atlas provee de un Modelo de Riesgo Global (GRM, por sus siglas en inglés) que despliega el peligro asociado a terremotos, tsunamis, inundaciones en cuencas acuíferas, vientos ciclónicos y tormentas.

El GRM y el Atlas Global de Riesgos proveen información que permite realizar comparaciones métricas entre los diferentes tipos de riesgo, entre países y regiones, y entre ambos, es decir, los diferentes riesgos con países y regiones, lo que se facilita debido a que se pueden calcular monetariamente y conocer su peso para la economía de las naciones. En ese sentido el atlas define términos relevantes para cumplir con estos propósitos:⁸

⁷ En Oficina para la Reducción de Riesgos de Desastre de las Naciones Unidas (UNISDR, por sus siglas en inglés), *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, UNISDR, Nueva York, 2017.

⁸ *Ibid.*, p. 17.

Tabla 2. Definiciones del GAR

<p><i>Riesgo de desastre</i>; se entiende como la potencial pérdida de vidas o de lesiones físicas, destrucción y daño de bienes, lo que puede ocurrir en sistemas, sociedades y comunidades en un periodo específico de tiempo, lo que se determina probabilísticamente en función del peligro, de la exposición, de la vulnerabilidad y de la capacidad.</p>
<p><i>Peligro</i>: un fenómeno, proceso o actividad humana capaz de causar una pérdida personal, lesión u otro impacto en la salud, daños a las propiedades, interrupciones sociales y económicas, y degradación ecológica.</p>
<p><i>Exposición</i>: la situación de las personas, estado de las infraestructuras, vivienda, capacidades productivas y otros bienes tangibles humanos ubicados en zonas proclives a desastres.</p>
<p><i>Vulnerabilidad</i>: las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que incrementan la susceptibilidad de sufrir el impacto de un peligro en lo individual, comunitario, de bienes o sistemas.</p>
<p><i>Supuestos causantes de los riesgos de desastre</i>: procesos o condiciones, que normalmente se relacionan con el desarrollo, con una influencia en el tamaño de los riesgos de desastre al incrementarse los niveles de exposición, de vulnerabilidad o que reduzcan las capacidades.</p>

Fuente: Tomado y traducido de UNISDR, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, Nueva York, 2017, p. 16.

La metodología que utiliza el GAR para calcular los riesgos se basa en la evaluación probabilística para el cálculo de riesgos que utilizaron por primera vez las compañías aseguradoras tras el paso de Andrew por la Florida, Estados Unidos, en 1992, ya que producto de las elevadas pérdidas y el reclamo de los afectados, diferentes aseguradoras se declararon en bancarota por la insuficiencia de fondos; los daños económicos que ocasionó el huracán no estaban contemplados en ningún cálculo actuarial.

Los modelos probabilísticos comenzaron a exigir una mayor capacidad de cómputo para manejar series de mayor tamaño (de mil años inclusive) y mejorar la probabilidad de eventos atípicos o de mayor escala. El cálculo incorpora la pérdida promedio anual (AAL, por sus siglas en inglés) que no distingue el tamaño de la pérdida, la pérdida

máxima probable (PML, por sus siglas en inglés), así como la curva de la pérdida excedente (LEC, por sus siglas en inglés) que es el resultado del modelo.

El Modelo de Riesgo Global se desarrolló para cuatro de los peligros más grandes en el mundo: sismos, ciclones tropicales (vientos y tormentas), tsunamis, inundaciones pluviales y en su conjunto. Para su estimación se han agregado factores por regiones como son: el cambio climático y su influencia en los huracanes en el Caribe y la caída de cenizas por actividad volcánica en la región Asia-Pacífico.

El GAR provee la visión de un mundo de riesgos de desastre que ilustra cómo se distribuyen las pérdidas económicas de los desastres vinculadas al medio ambiente en los países y regiones. Utiliza dos métricas en su definición: una que representa el riesgo absoluto representado a través de la pérdida promedio anual y otra que muestra el riesgo relativo en términos de la AAL como porcentaje del valor total del stock de capital.

Cuadro 2. Pérdida promedio anual total y relativa al stock de capital, asociadas a sismos

Diez de mayor riesgo total (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)	Diez de mayor riesgo relativo (K)	País	Índice de desempeño ambiental	Índice de desempeño social	Tasa de urbanización
1	Japón	80.59	85.54	0.65	1	Trinidad y Tobago	74.34	nd	-1.48
2	Estados Unidos	84.72	84.62	0.21	2	Honduras	69.64	nd	1.14
3	Italia	84.48	82.49	0.19	3	Montserrat	nd	nd	-0.26
4	China	65.10	62.10	2.44	4	Saint Kitts and Nevis	nd	nd	0.15
5	Grecia	85.81	78.27	0.44	5	Dominica	73.25	nd	0.42
6	Irán	66.32	59.45	0.76	6	Islas Vírgenes Británicas	nd	nd	0.68
7	Perú	72.95	70.09	0.44	7	Perú	72.95	70.09	0.44
8	Colombia	75.93	70.84	0.37	8	Anguila	nd	nd	nd
9	Taiwán	74.88	nd	nd	9	Antigua y Barbados	62.55	nd	nd
10	Chile	77.67	82.12	0.21	10	Ecuador	66.58	69.56	0.33

Fuente: Elaboración propia a partir de información de UNISDR, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, Nueva York, 2017, pp. 24 y 26.

Entre los países del continente americano en el rubro de pérdidas promedio anuales (AAL) globales absolutas en relación con sismos, México está en un rango de 2,001 a 4,000 millones de dólares, atrás de Perú y Chile, que se ubican entre 4,001 y 5,000, así como de Estados Unidos, que se posiciona entre 14,001 y 32 mil millones de dólares. En AAL globales con relación a sismos asociadas con stock de capital, nuestro país está en el escalón de 501 a mil dólares en pérdidas promedio anuales por millón de dólares; en el continente y en el mundo, Trinidad y Tobago es el peor ubicado en un rango de 11,001 a 45 mil.

Cuadro 3. Pérdida promedio anual total y relativa al stock de capital, asociadas a tsunamis

Diez de mayor riesgo total (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)	Diez de mayor riesgo relativo (K)	País	Índice de desempeño ambiental	Índice de desempeño social	Tasa de urbanización
1	Japón	80.59	85.54	0.65	1	Macao	nd	nd	nd
2	Estados Unidos	84.72	84.62	0.21	2	Tonga	66.86	nd	0.27
3	Hong Kong	nd	nd	nd	3	Hong Kong	nd	nd	nd
4	China	65.10	62.10	2.44	4	Palau	nd	nd	nd
5	Australia	87.22	89.13	0.15	5	Japón	80.59	85.54	0.65
6	Indonesia	65.85	62.27	1.47	6	Filipinas	73.70	65.92	-0.39
7	Filipinas	73.70	65.92	-0.39	7	Islas Salomón	46.92	nd	2.16
8	Nueva Zelanda	88.00	88.45	0.03	8	Nueva Zelanda	88.00	88.45	0.03
9	India	53.58	53.92	1.14	9	Nueva Caledonia	nd	nd	0.85
10	Taiwán	74.88	nd	nd	10	Vanuatu	57.74	nd	1.21

Fuente: Elaboración propia a partir de información de UNISDR, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, Nueva York, 2017, pp. 28 y 30.

En pérdidas promedio anuales (AAL) globales absolutas con relación a tsunamis, México se localiza en el rango de 1.51 a 4 millones de dólares. Estados Unidos es el de mayor riesgo en América y segundo en el mundo en la última casilla, que va de 200.1 a 3 mil (en la región le sigue Colombia en un intervalo de 10.01 a 30). En las AAL globales en relación con tsunamis asociadas al stock de capital, nuestra nación se ubica en el grupo de las segundas de menor riesgo. En América los países latinoamericanos del sur que dan al Pacífico son los de mayor proclividad a tener pérdidas relacionadas al stock de capital.

Cuadro 4. Pérdida promedio anual total y relativa al stock de capital, asociadas a ciclones tropicales

Diez de mayor riesgo total (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)	Diez de mayor riesgo relativo (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)
1	Estados Unidos de América	84.72	84.62	0.21	1	Bahamas	69.34	nd	0.08
2	Japón	80.59	86.54	0.65	2	Islas Caimán	nd	nd	nd
3	República de Corea	70.61	80.92	0.13	3	Montserrat	nd	nd	-0.26
4	Filipinas	73.70	65.92	-0.39	4	Antigua y Barbuda	62.55	nd	-1.97
5	China	65.10	62.10	2.44	5	Islas Vírgenes de los Estados Unidos	nd	nd	0.16
6	Taiwán	74.88	nd	nd	6	Nueva Caledonia	nd	nd	0.85
7	Puerto Rico	nd	nd	-0.05	7	Dominica	73.25	nd	0.42
8	Bahamas	69.34	nd	0.08	8	Anguila	nd	nd	nd
9	India	53.58	53.92	1.14	9	Tonga	66.86	nd	0.27
10	Australia	87.22	89.13	0.15	10	Guadalupe	nd	nd	nd

Fuente: Elaboración propia a partir de información de UNISDR, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, Nueva York, 2017, pp. 32 y 34.

La información en América sobre ciclones tropicales existe únicamente de Colombia y Venezuela hacia el norte inclusive Canadá; Estados Unidos y México se ubican, en ese orden, en las peores posiciones con relación a la pérdida promedio anual total; México en un escalafón de 501 a mil millones de dólares; Estados Unidos, 14,001 a 32 mil md, panorama en el continente que no cambia al considerar las pérdidas promedio anuales relacionadas al stock de capital.

Cuadro 5. Pérdida promedio anual total y relativa al stock de capital, asociadas a inundaciones fluviales

Diez de mayor riesgo total (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)	Diez de mayor riesgo relativo (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)
1	China	65.10	62.10	2.44	1	Myanmar	48.98	49.84	1.65
2	India	53.58	53.92	1.14	2	Laos	50.29	52.54	3.07
3	Estados Unidos de América	84.72	84.62	0.21	3	Camboya	51.24	54.28	0.90
4	Rusia	83.52	64.19	0.09	4	Belice	73.55	nd	-0.45
5	Brasil	78.90	71.10	0.32	5	Bangladesh	41.77	52.73	2.36
6	Australia	87.22	89.13	0.15	6	Surinam	68.58	nd	-0.09
7	Francia	88.20	84.79	0.30	7	Vietnam	58.50	nd	2.00
8	Japón	80.59	86.54	0.65	8	Guyana	71.14	nd	0.22
9	Bangladesh	41.77	52.73	2.36	9	Bután	64.99	nd	2.10
10	Tailandia	69.54	67.43	2.67	10	Guyana Francesa	nd	nd	0.35

Fuente: Elaboración propia a partir de información de UNISDR, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, Nueva York, 2017, pp.36 y 38.

En cuanto a las pérdidas totales referentes a inundaciones nuestro país refleja preferentemente su condición desértica. En el Continente Americano destacan Estados Unidos, Canadá y Brasil; el primero en un rango de 14,001 a 32 mil millones de dólares. En pérdida asociada al acervo de capital, Guyana, Guyana Francesa, Nicaragua, Honduras y Bolivia son los países de peor desempeño.

Cuadro 6. Pérdida promedio anual total y relativa al stock de capital, asociadas a multi-riesgo

Diez de mayor riesgo total (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)	Diez de mayor riesgo relativo (AAL)	País	Índice de desempeño ambiental, EPI de 0 a 100	Índice de desempeño social, SPI de 0 a 100	Tasa de crecimiento urbano (%)
1	Japón	80.59	86.54	0.65	1	Montserrat	nd	nd	-0.26
2	Estados Unidos de América	84.72	84.62	0.21	2	Las Bahamas	69.34	nd	0.08
3	China	65.10	62.10	2.44	3	Islas Caimán	nd	nd	
4	Italia	84.48	82.49	0.19	4	Antigua y Barbuda	62.55	nd	-1.97
5	República de Corea	70.61	80.92	0.13	5	Dominica	73.25	nd	0.42
6	India	53.58	53.92	1.14	6	Islas Vírgenes de los Estados Unidos	nd	nd	0.10
7	Filipinas	73.70	65.92	-0.39	7	Anguila	nd	nd	
8	Taiwán	74.88	nd	nd	8	Nueva Caledonia	nd	nd	0.85
9	Grecia	85.81	78.27	0.44	9	Guadalupe	nd	nd	
10	Puerto Rico	nd	nd	-0.05	10	Tonga	66.86	nd	0.27

Fuente: Elaboración propia a partir de información de UNISDR, *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Atlas*, Nueva York, 2017, pp. 40 y 42.

En multi-riesgo global total Estados Unidos es el país con el desempeño más pobre le siguen su territorio asociado Puerto Rico y las Bahamas. Al asociar los multi-riesgos al capital el panorama cambia; las islas del Caribe, del Pacífico y del Sureste Asiático son las que enfrentan mayor peligrosidad y riesgos. En el Continente americano también destacan de manera negativa algunos países de Centroamérica, Ecuador, Perú y Guyana Francesa.