



**El futuro
es de todos**

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



El futuro
es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación

Antecedentes del diseño y construcción del índice municipal de riesgo de desastres ajustado por capacidades

Lina María Ibatá Molina

Subdirección de Gestión de Riesgo de
Desastres y Cambio Climático

Diciembre, 2018



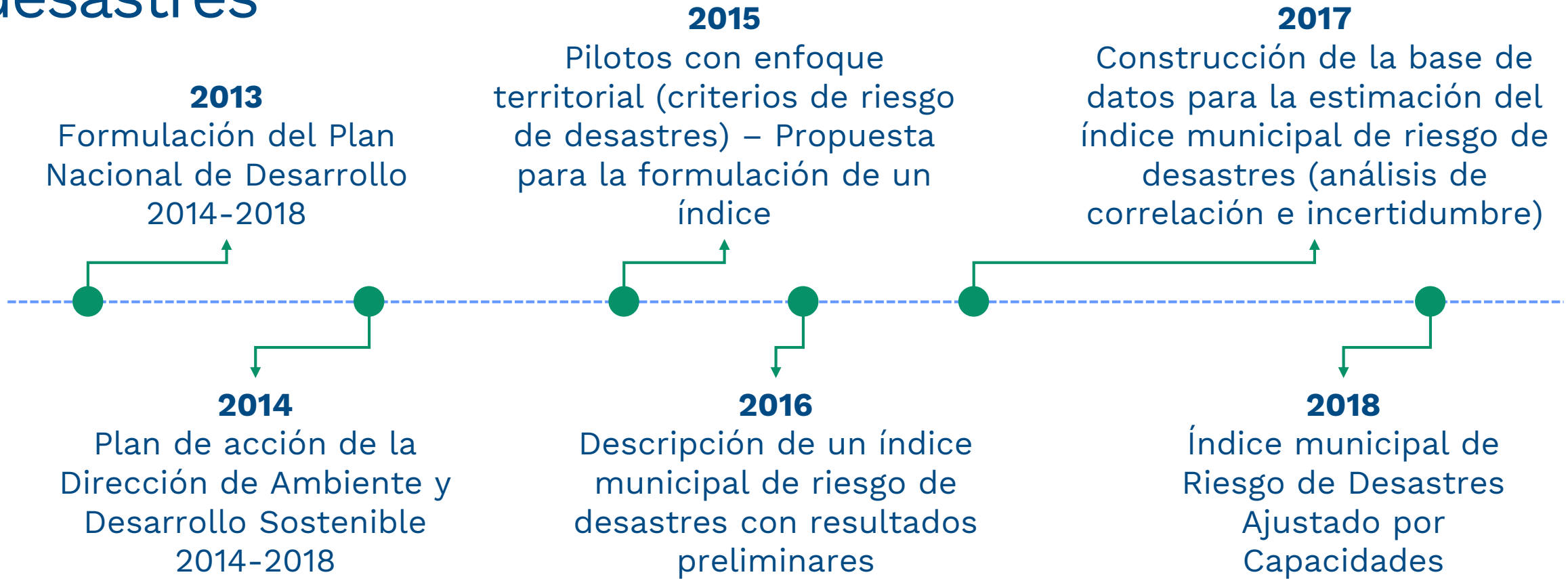
- 1. Hechos que motivaron la construcción del índice**
- 2. Metodologías analizadas**
- 3. Primeras aproximaciones al índice**



1. Hechos que motivaron la construcción del índice



Un enfoque integral de la gestión del riesgo de desastres



2. Metodologías analizadas



Existe una gran variedad de prácticas para la construcción de indicadores compuestos de riesgo

106 índices analizados

Elección de variables

- 90 a partir del juicio de expertos, literatura, modelos teóricos y conocimiento de interesados.
- 9 por análisis estadístico (correlaciones – endogeneidad).
- 3 de acuerdo con las necesidades de los interesados.
- 4 combinación de enfoques.

Tipo de variables

En promedio:

- 34% se relacionan con el entorno social.
- 25% con desastres ambientales.
- 20% con el entorno económico.
- 13% con el medio construido.
- 6% para el ambiente natural.

Cálculo y número de variables

- Adición simple.
- Pesos iguales.
- Indicadores compuestos – enfoque empírico.
- 2 variables a 235 variables, predomina el uso de menos de 40 variables.
- 19% incluye análisis de sensibilidad o incertidumbre.

Metodologías

Deductivas jerárquicas y similares 70 metodologías

- Contiene la mayor variación
- Pueden ser simples índices usando unas pocas variables de igual ponderación
- Pueden tener jerarquías complejas, de múltiples capas con pesos seleccionados a través de metodologías más rigurosas.

Análisis de Componentes Principales 10 metodologías

- Se centran en el nivel subnacional
- Requiere un gran número de variables para producir resultados confiables.
- Técnica de reducción de datos adecuada para países desarrollados y grandes organismos de estadísticas.
- La clave es el método de elección de rotación utilizado en la construcción de los componentes principales.

Focalizado en *stakeholders* 17 metodologías

- Desarrollados para el uso de las comunidades o gobiernos como una herramienta de autoevaluación.
- El enfoque es la obtención de salidas para la preparación para desastres y reducción del riesgo.
- Son hechos totalmente a disposición del público con una especie de caja de herramientas.
- Por lo general los usuarios no informan sobre su uso o sus resultados.



Metodologías

Métodos de análisis relacional 5 metodologías

- Generan un índice basado en análisis de la relación entre las entradas de vulnerabilidad y desastre usando:
 - ✓ regresiones lineales sencillas
 - ✓ Regresiones múltiples
 - ✓ Análisis envolvente de datos.

Técnicas Estadísticas Novedosas 4 metodologías

- Presentan nuevos usos de métodos estadísticos y de simulación para producir el resultado del índice.
- Son difíciles de entender.
- Menos transparentes para los usuarios finales.

Presentación de resultados

- 66 a través de mapas
- 55 por tablas o resúmenes estadísticos
- 33 con gráficos.
- 4 proporcionan una pantalla interactiva de los resultados.

Fuente de información

- Bases estadísticas nacionales e internacionales.
- Encuestas con la comunidad
- Asesoramiento de expertos
- Talleres

De las 106 metodologías analizadas, se identificaron 3.209 variables de las cuales 2.298 fueron únicas.

Variables más comunes

Variable	Número de metodologías
Densidad de población	33
Tasa de desempleo	31
Población mayor a 65 años	19
PIB per cápita	19
Porcentaje de población de mujeres	18
Médicos por población	16
Índice de alfabetismo	15
Población total	14
Camas en hospitales por población	14
Porcentaje de población por debajo de la línea de pobreza	12
Índice de GINI	12

3. Primeras aproximaciones del índice



Pilotos con enfoque territorial

2015

1. Tipologías municipales.
2. Índice de Balance de Inversión en Gestión del Riesgo de Desastres.
3. Brecha de Balance de Inversión en Gestión del Riesgo de Desastres.
4. La existencia o no del Fondo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.
5. Categoría de Ruralidad.
6. Incidencia del Conflicto Armado.
7. Amenaza Relativa a Movimientos en Masa.
8. Zonas con inundaciones periódicas y susceptibles a inundarse.

Propuesta para la formulación del índice

2015

Exposición ante eventos amenazantes

- Zonas inundables de Colombia a escala 1:100.000 (IDEAM, 2010).
- Procesos de torrencialidad en Colombia (a partir de geomorfología) a escala 1'500.000 (IDEAM, 2011).
- Mapa nacional de amenaza relativa por movimientos en masa a escala 1'500.000 (SGC-IDEAM, 2010).
- Polígonos municipales.
- Ubicación de la cabecera municipal y el porcentaje de población del municipio en cabecera.

$$I_{ExAP} = \frac{I_{EMM} + I_{EFT}}{2} + I_{EIL}$$

Donde:

I_{ExPA}: índice de exposición por alta precipitación

I_{EMM}: índice de exposición por movimiento en masa

I_{EFT}: índice de exposición por flujo torrencial

I_{EIL}: índice de exposición por inundación lenta



Propuesta para la formulación del índice

2015

Vulnerabilidad

- Índice de Pobreza Multidimensional
- Índice de brechas

Capacidad institucional

- Esfuerzo fiscal
- Inversión en GRD
- Instrumentos para la GRD
- Índice de resiliencia institucional

Recurrencia de desastres

- Recurrencia
- Intensidad de los eventos
- Escenarios de variabilidad climática

Propuesta para la formulación del índice

2015

Vulnerabilidad

- Índice de Pobreza Multidimensional
- Índice de brechas

Capacidad institucional

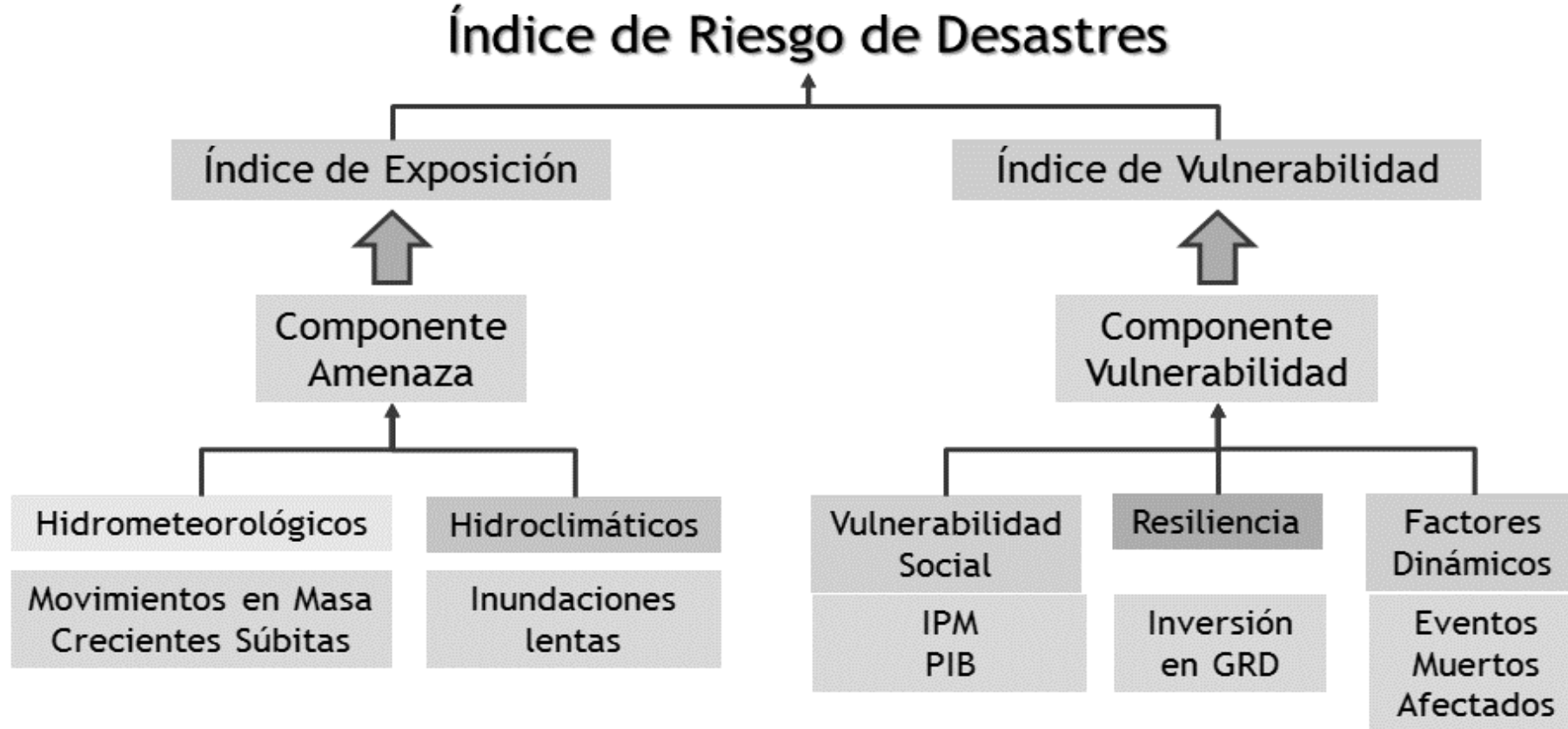
- Esfuerzo fiscal
- Inversión en GRD
- Instrumentos para la GRD
- Índice de resiliencia institucional

Recurrencia de desastres

- Recurrencia
- Intensidad de los eventos
- Escenarios de variabilidad climática

Índice de riesgo de desastres por fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos

2016



$$IGDR = Amenaza * (Vulnerabilidad Social + resiliencia + factores dinámicos)$$

Índice de riesgo de desastres por fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos - Cálculo

2016

Exposición:

$$IEA = \frac{IEMM + IEFT}{2} + IEIL$$

IExPA: índice de exposición por alta precipitación

IEMM: índice de exposición por movimiento en masa

IEFT: índice de exposición por flujo torrencial

IEIL: índice de exposición por inundación lenta

$$Vulnerabilidad Social = (IPM * 0.5 + PIB * 0.5)$$

IPM: Índice de Pobreza Multidimensional

PIB: Producto Interno Bruto



Índice de riesgo de desastres por fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos - Cálculo

2016

$$\text{Resilencia} = \frac{\text{Inversión en GRD}}{\text{Total de inversión}} / \text{población}$$

$$\text{Eventos} = 0.33 * \left(\frac{\text{Eventos}}{\text{área municipal} - \text{área bosque}} \right) + 0.33 * \left(\frac{\text{afectados}}{\text{población}} \right) * 1000 + 0.33 * \left(\frac{\text{Muertos}}{\text{población}} \right) * 1000$$

$$\text{IGDR} = \text{Amenaza} * (\text{Vulnerabilidad Social} + \text{resilencia} + \text{factores dinámicos})$$



Construcción de la base de datos para la estimación del índice municipal de riesgo de desastres

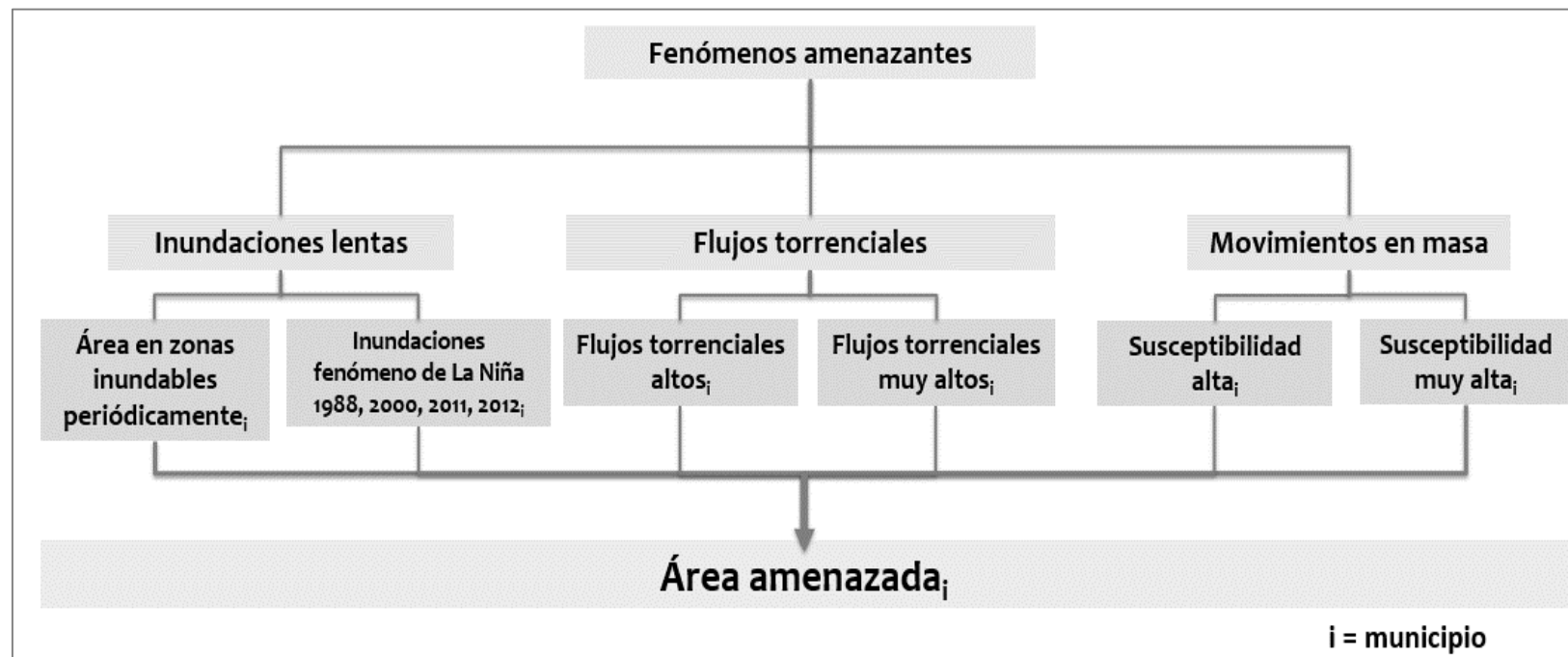
2017

$$Riesgo_i = Amenaza_i \times Vulnerabilidad_i$$

Amenaza:

$$\bigcup_{i \in I} Amenaza_{i,j} = Amenaza_j$$

Donde $I = \{Inundaciones lentas, flujos torrenciales, movimientos en masa\}$ $j = municipio$



Construcción de la base de datos para la estimación del índice municipal de riesgo de desastres

2017

Vulnerabilidad:

- Índice de Pobreza Multidimensional
- Necesidades Básicas Insatisfechas

Dotaciones iniciales:

$$Dotaciones\ iniciales = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \frac{(X_i - \min X_i)}{(\max X_i - \min X_i)}$$

Ingresos municipales	Ingresos tributarios per cápita promedio 2011 – 2014
Indicador urbano	Porcentaje de la población en la cabecera municipal
Densidad empresarial	Empresa X 100 mil habitantes
Capacidad institucional en Gestión del Riesgo de Desastres	Número de herramientas adoptadas por el municipio en gestión del riesgo: i) Consejo Territorial; ii) Fondo Territorial, iii) Plan de Gestión del Riesgo o Estrategia de Respuesta
Inversión municipal en prevención	Inversión en conocimiento y reducción del riesgo per cápita promedio en el periodo 2011 – 2014





**El futuro
es de todos**

DNP
Departamento
Nacional de Planeación