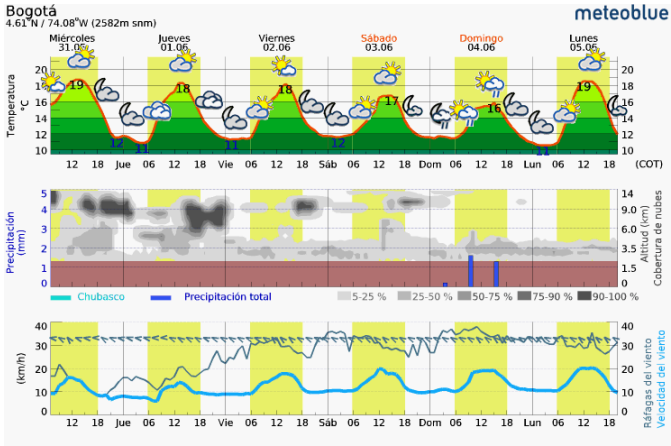
Primer Congreso Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático

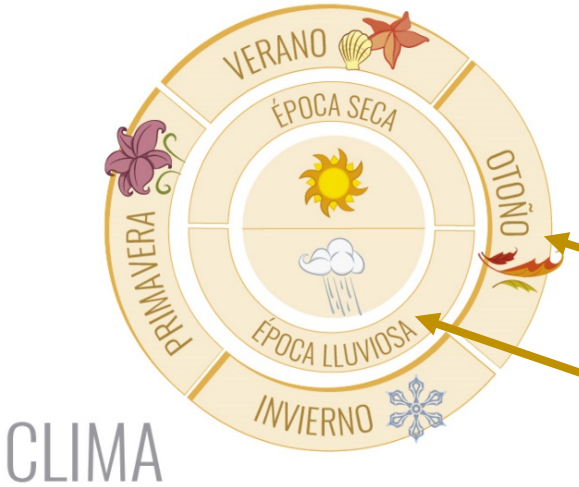
Inclusión del cambio climático en la gestión del riesgo de desastre

José Daniel Pabón Caicedo
Grupo de Investigación “Tiempo, clima y sociedad”
Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas
Universidad Nacional de Colombia

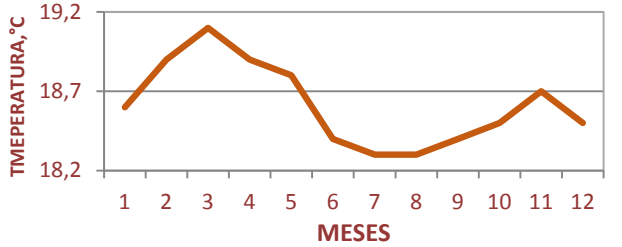
Los conceptos básicos: tiempo atmosférico y clima

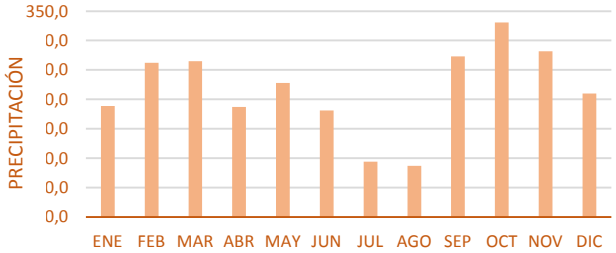
El tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un ***momento***. Condiciones atmosféricas y fenómenos observados en minutos, horas, máximo dos-tres días. Se habla del estado/pronóstico del tiempo, lo que hace referencia a lo observado/previsto para un momento o día determinados.





Clima es el conjunto de condiciones atmosféricas predominantes durante un ***período***. (semana, cinco-diez días, mes(es), años, siglos). Una expresión del clima son las estaciones del año: verano, otoño, invierno, primavera. En la zona ecuatorial las estaciones están marcadas en la precipitación (época lluviosa, época seca).





Fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos

EXTREMOS DE ORÍGEN METEOROLÓGICO

HIDROGEOMORFOLÓGICOS
Deslizamientos (derrumbes)

METEOROLÓGICOS EXTR.
Lluvia intensa (tormenta), descarga eléctrica (rayo), granizo, vendaval, helada, niebla

HIDROMETEOROLÓGICOS
Crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas

METEOMARINOS
Mar de leva (oleaje alto), marea de tempestad

MOMENTANEOS

El tiempo atmosférico en ocasiones presenta expresiones intensas momentáneas denominadas **fenómenos meteorológicos extremos** (tormentas, niebla, vendavales, tornado, heladas, oleadas de calor y demás). Estos pueden durar minutos (vendaval, granizada), horas (niebla) o unos cuantos días (huracán).
Los fenómenos meteorológicos extremos desencadenan otros fenómenos extremos como los **hidrometeorológicos** y demás.

HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS

Períodos anormalmente deficitarios de lluvia

Sequía

Períodos de lluvia anormalmente excesiva

Inundaciónes de largo plazo

Períodos anormalmente cálidos/fríos

DE LARGA DURACIÓN

El clima, en las fases extremas de su variabilidad (ver más adelante) genera también **fenómenos hidroclimáticos extremos** que perduran largos períodos (meses) como las inundaciones de larga duración o las sequías.

LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS Y RELACIONADOS COMO LOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS PUEDEN GENERAR DESASTRES

Los desastres de índole meteorológico e hidroclimático

El clima regula la frecuencia de los fenómenos extremos (tanto de los meteorológicos como de los climatológicos) y determina que en una época del año en una región se presenten o sean más frecuentes algunos fenómenos en comparación con otros; también el clima de determinadas regiones propician la presencia de algunos fenómenos extremos y la poca frecuencia o ausencia de otros.

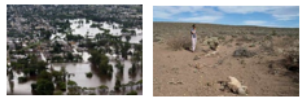
En algunas situaciones, los extremos meteorológicos e hidroclimáticos pueden generar **desastres:** pérdida de vidas y de bienes e interrupción de servicios. Por ello, en las regiones es necesario considerar la particularidad de sus fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos para reducir los desastres que estos causan. Esta disminución se hace a través de la **gestión del riesgo de desastres** de índole meteorológico e hidroclimático.

El clima, sociedad y territorio

- el efecto en los ecosistemas

- la influencia en la producción agropecuaria y en la disponibilidad de agua para la población, el clima influye directamente en la **seguridad alimentaria**

- condiciones que afectan la salud humana o favorecen la anormal proliferación de **plagas** y vectores de **enfermedades humanas**

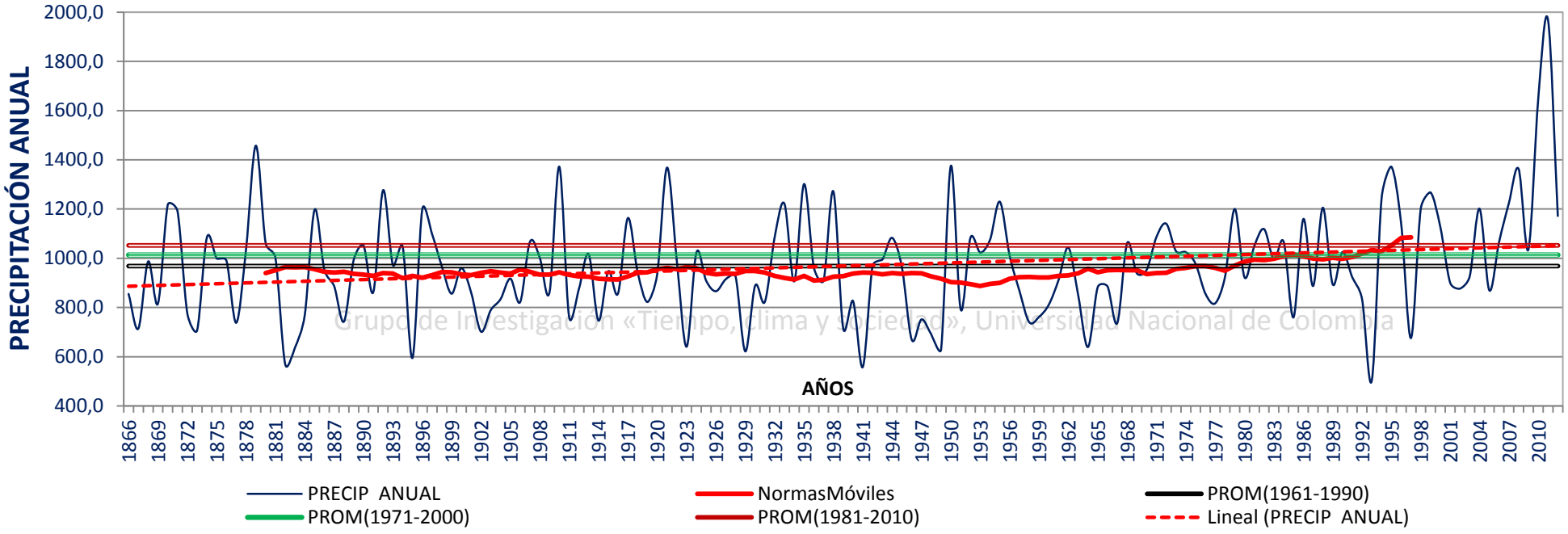


- la regulación de la frecuencia de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos trae **situaciones de desastre**.

La actividad humana y los procesos socioeconómicos se han organizado tomando en cuenta los patrones espaciales y temporales (estacionalidad) del clima.

Una de las vías por las que el clima incide en la sociedad y en el territorio es a través de la frecuencia de los fenómenos extremos que generan desastre.

Variabilidad climática y cambio climático

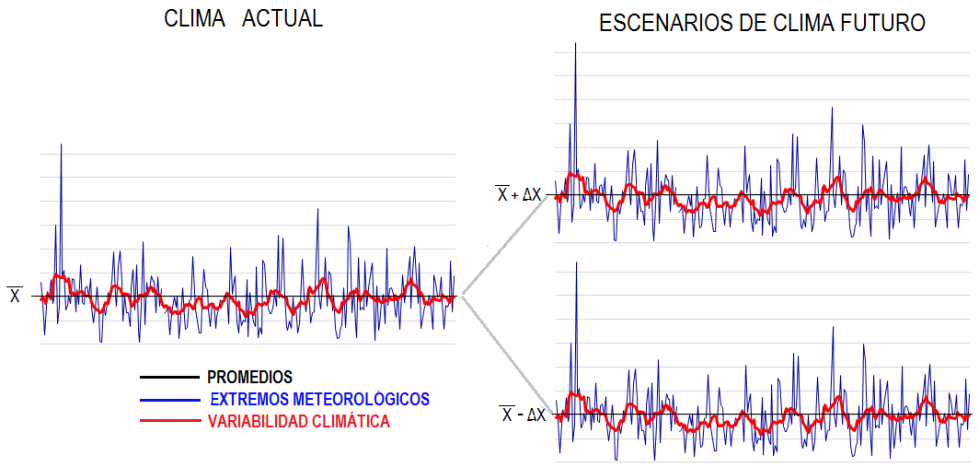


Grupo de Investigación «Tiempo, clima y sociedad», Universidad Nacional de Colombia

El clima fluctúa alrededor de las condiciones normales o de los patrones establecidos, lo que se conoce como **variabilidad climática**. Las **anomalías climáticas** que ocurren en las **fases extremas de la variabilidad climática** regulan la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos y causan los climatológicos extremos.

En el largo plazo (en ciclos de varios decenios y siglos) ocurren modificaciones relativamente lentas de los patrones establecidos, las que se conocen como **cambio climático**. El cambio climático modificando de manera paulatina los patrones de comportamiento espacial y ciclo anual de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos.

La variabilidad climática, el cambio climático y los extremos meteorológicos y climáticos causantes de desastres



El clima regula la distribución espacial y estacional de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos causantes desastres. Estos extremos tienen un patrón de comportamiento que se puede representar con la frecuencia (el número de eventos extremos en un período) promedio, la intensidad y la duración típica o de referencia. [Por ejemplo, en una región se presenta en promedio 10 eventos al año con precipitación mayor de 100 milímetros/día (lluvia extrema) que pueden ocasionar desastre].

La **variabilidad climática altera temporalmente tales patrones** una de sus fases puede aumentar, en la opuesta disminuir, la frecuencia de los fenómenos meteorológicos. [Siguiendo el ejemplo del número de eventos de lluvia intensa mayor de 100 mm/día, en algunos años podrían ser mayor que el promedio (digamos 15), en otros un número menor (6 o 7)].

El **cambio climático modifica los patrones de comportamiento de los eventos extremos**, su frecuencia promedio e intensidad. [Con el ejemplo expuesto arriba, en lugar del promedio de 10 eventos/año, el cambio climático lo convertiría en 12 (aumento de la frecuencia) o en 8 (disminución) y las oscilaciones de la variabilidad climática ocurrirían alrededor de estos].

El riesgo actual y la modificación del riesgo por el cambio climático

ACTUALMENTE

R = A (Fx,Exp) * V(s-r)

R – Riesgo hidrometeorológico o climático
A – Amenaza; depende del fenómeno extremo (Fx) y de la exposición (Exp)
V – Vulnerabilidad ante fenómenos extremos; diferencia entre la sensibilidad del sistema (s) y la resiliencia (r) o capacidad de recibir impacto y recuperarse

Actualmente se registran fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos que afectan de manera recurrente a las comunidades en diferentes regiones y ocasionalmente son causa de desastres. Como se anotó ya, dependiendo de los fenómenos que son frecuentes en la región, se debe generar conocimiento sobre el mismo, identificar la amenaza correspondiente y analizar la vulnerabilidad con el fin de reducir los riesgos ya sea actuando sobre la amenaza o reduciendo la vulnerabilidad.

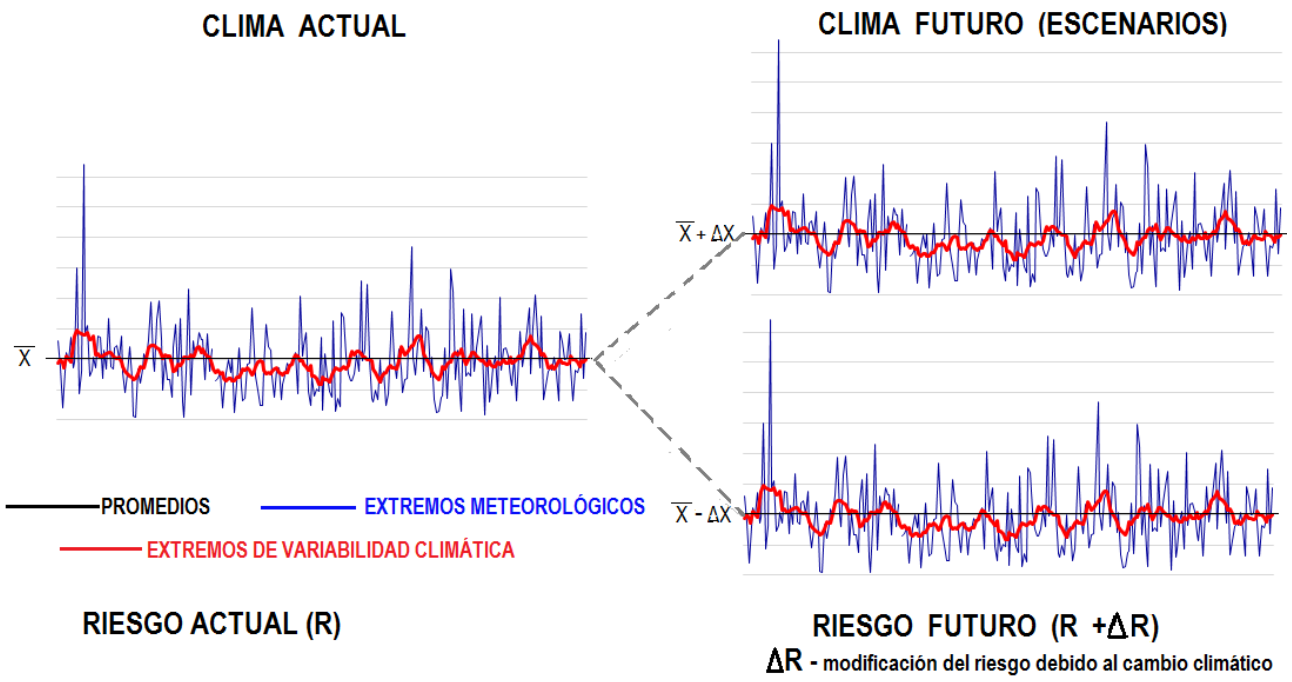
CON CAMBIO CLIMÁTICO

DR = DA(DFx,Exp) * Vcc(Scc-CA)

DR – Cambio en el riesgo por cambio climático
DA – Cambio en la amenaza por cambio en la frecuencia de los fenómenos extremos (DFx)
Vcc – vulnerabilidad ante el cambio climático que se obtiene de la sensibilidad a tal cambio menos la capacidad de adaptación (CA) al mismo.

El cambio climático modificará la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos sobre los cuales estamos haciendo o debemos hacer gestión de riesgo; también hay la posibilidad de que aparezcan otros fenómenos extremos que en la actualidad no se han observado en una región. Esta modificación genera un cambio (aumento o disminución) de la amenaza (**DA**), lo que inducirá un cambio (aumento o disminución) en el riesgo (**DR**). La vulnerabilidad ya no se mira frente a un evento extremo, sino a un cambio lento pero sostenible y por eso se mira la sensibilidad a tal cambio (**Scc**) y la capacidad adaptativa (**CA**) en lugar de resiliencia.

La gestión del riesgo actual y la adaptación a la modificación del riesgo por el cambio climático



En la actualidad es necesario desarrollar gestión del riesgo de desastre ante los fenómenos meteorológicos extremos y ante las fases extremas de la variabilidad climática que con el clima presente están afectando a las comunidades en las regiones. Se debe identificar la amenaza correspondiente y analizar la vulnerabilidad con el fin de reducir los riesgos ya sea actuando sobre la amenaza o reduciendo la vulnerabilidad.

Dado que el cambio climático modificará los patrones de comportamiento de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos y así el riesgo asociado a estos, la gestión del riesgo debe considerar está modificación para ir adaptando la sociedad a nuevas frecuencias o intensidades de tales fenómenos. Uno de los componentes de la adaptación al cambio climático en un territorio es el tratamiento de dicha modificación.

El cambio climático modificará en las regiones el riesgo de desastres de índole meteorológico o climático; es necesario reducir el impacto adverso de tal modificación como una vía hacia a la adaptación

La gestión del riesgo de desastres por fases extremas de la variabilidad climática

 # ANUAL DE EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN DIARIA BAJO CONDICIONES EL NIÑO, PROMEDIO y LA NIÑA

	EL NIÑO (Año 2009)	
	# EVENTOS P_{dia} > 30mm	# EVENTOS $P_{dia} > P_{pctl\text{-}90}$
ESTACIÓN 1	13	23
ESTACIÓN 2	9	22
ESTACIÓN 3	11	32
ESTACIÓN 4	25	41

	PROMEDIO	
	# EVENTOS P_{dia} > 30mm	# EVENTOS $P_{dia} > P_{pctl\text{-}90}$
ESTACIÓN 1	18	34
ESTACIÓN 2	11	26
ESTACIÓN 3	13	35
ESTACIÓN 4	23	33

	LA NIÑA (Año 2011)	
	# EVENTOS P_{dia} > 30mm	# EVENTOS $P_{dia} > P_{pctl\text{-}90}$
ESTACIÓN 1	29	49
ESTACIÓN 2	17	36
ESTACIÓN 3	22	44
ESTACIÓN 4	29	¿?

La variabilidad climática modula la frecuencia de los fenómenos extremos de índole meteorológico y genera fenómenos hidroclimáticos extremos como las inundaciones de larga duración y las sequías; de esta manera incide en los desastres dentro de un territorio. En algunas regiones del territorio colombiano, por ejemplo, la fase extrema asociada al fenómeno de El Niño reduce la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos como las tormentas, en tanto que la fase relacionada con el fenómeno de La Niña la incrementa. La primera genera en la misma región el fenómeno climático de la sequía, la segunda favorece las inundaciones de larga duración.

Dado que en el territorio los extremos meteorológicos generan desastres, se debe hacer gestión de riesgo por ellos, pero sabiendo que **las fases extremas de la variabilidad climática** influyen en el comportamiento de los mismos y, además, genera fenómenos hidroclimáticos extremos, se debe hacer gestión de riesgo por esta **última** también.

En la gestión de riesgo de las fases extremas de la variabilidad climática, es de vital importancia: mejorar el conocimiento sobre los impactos de las fases extremas en el territorio; el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia, predicción y alerta climática; el diseño de planes de contingencia para atender la situación relacionada con la presencia de una u otra fase; la socialización del conocimiento y de las estrategias y acciones en las comunidades asentadas en el territorio.

La adaptación al cambio climático en la destión del riesgo de desastres

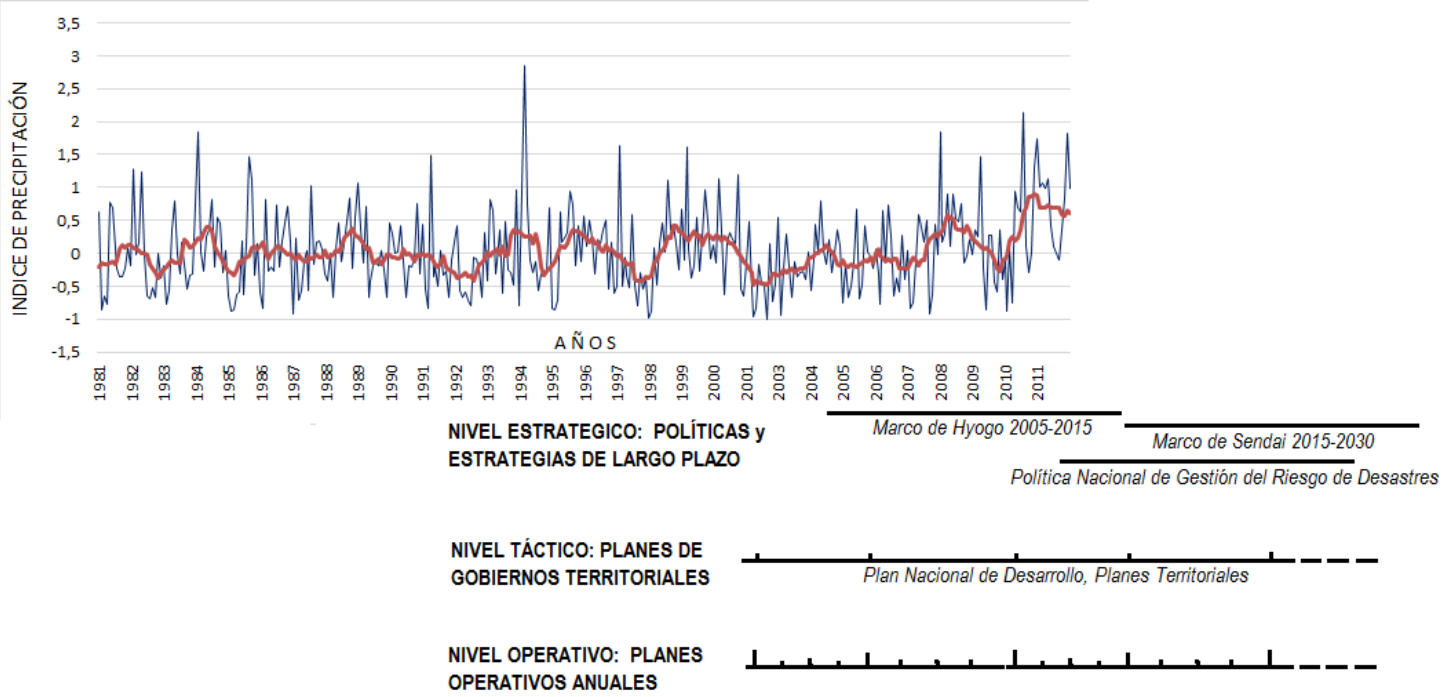
CLIMA FUTURO (ESCENARIO)	-	CLIMA ACTUAL (PERIODO HISTÓRICO RECIENTE)	=	**CAMBIO CLIMÁTICO**
PATRÓN FUTURO DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS E HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS		**PATRÓN ACTUAL** DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS E HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS		**CAMBIO EN EL PATRÓN** DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS E HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS
AMENAZA EN CLIMA FUTURO (ESCENARIO)	-	AMENAZA EN CLIMA ACTUAL (PERIODO HISTÓRICO RECIENTE)	=	**MODIFICACIÓN EN LA AMENAZA POR CAMBIO CLIMÁTICO**
VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CAPACIDAD ADAPTATIVA – SENSIBILIDAD ANTE EL CAMBIO EN LOS PATRONES CLIMATOLÓGICOS)			=	**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**
RIESGO FUTURO	-	RIESGO ACTUAL	=	**MODIFICACIÓN DEL RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO**

Dado que el cambio climático modificará los patrones de amenaza y de riesgo por fenómenos extremos de índole meteorológico y climático, la adaptación al cambio climático en la Gestión del Riesgo es el tratamiento específico de tal modificación. Es necesario entonces conocer la diferencia entre los riesgos actuales y futuros, estos últimos estimados sobre la base de escenarios de cambio climático.

La diferencia entre la situación futura y la actual en cuanto a patrones de comportamiento de los fenómenos extremos y las amenaza correspondientes, permitirá establecer el cambio del riesgo, el cual se debería tratar con acciones de largo plazo orientadas a reducir la amenaza o a fortalecer la capacidad adaptativa, lo cual es la vía para avanzar en la adaptación al cambio climático en cuanto se refiere a la Gestión del Riesgo de Desastres

La gestión del riesgo de desastre y la planificación

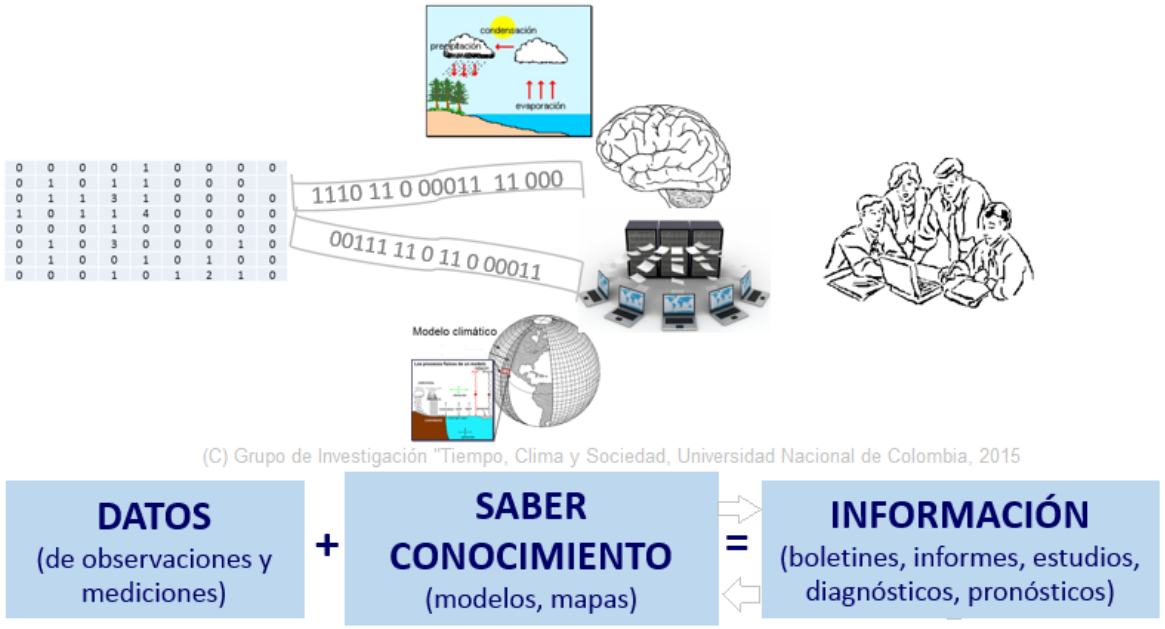
NIVELES DE LA PLANIFICACIÓN Y DE LA TOMA DE DECISIONES



La gestión del riesgo implica diferentes horizontes de la **planificación**, a saber: **estratégica** (políticas de largo plazo (decenios) y metas globales), **táctica** (de mediano plazo; planes de administración de gobierno), **operativa** (planes operativos anuales) y de **ejecución** (planes de trabajo, de seguimiento y vigilancia, contingencia). También involucra diversos niveles de la sociedad y fases de toma de decisiones.

Así, por ejemplo, en la gestión del riesgo de desastres por fases extremas de variabilidad climática se tienen estrategias globales y nacionales como el Marco de Sendai y la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres. En el nivel táctico, se tiene el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, el componente de gestión de riesgos en los planes sectoriales y territoriales, en el Plan Nacional de Desarrollo. Los planes operativos anuales de los sectores y territorios incluyen el componente operativo de vigilancia y alerta.

Conocimiento e información para la gestión del riesgo de desastres

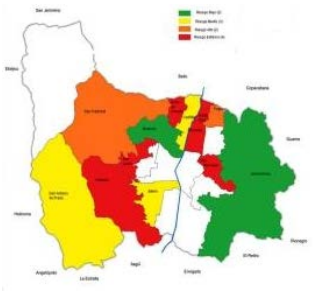


En general, para la planificación, la toma de decisiones y la ejecución de acciones el conocimiento e información son elementos más que fundamentales, especialmente en la gestión de riesgo de desastres.

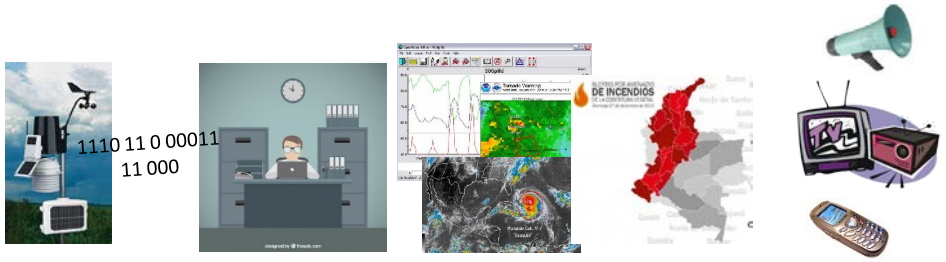
La *información* se puede definir como el juicio a partir de un conjunto de valoraciones sobre una situación u objeto en un ámbito o sistema determinado para tomar alguna acción. La **información** se produce a partir de la incorporación de apreciaciones o valoraciones (***datos***) cuantitativas (por medición) o cualitativas (por observación) del estado de ese sistema a un conocimiento previo de los patrones ya establecidos (***conocimiento***) expresado en modelos y, a través del análisis, concluir acerca de su comportamiento.

Al tratarse de la gestión de riesgo de desastres por fenómenos extremos de índole meteorológico o climático, el conocimiento y la información a considerar presentan algunas particularidades.

El conocimiento y la información para la gestión del riesgo de fases extremas de la variabilidad climática



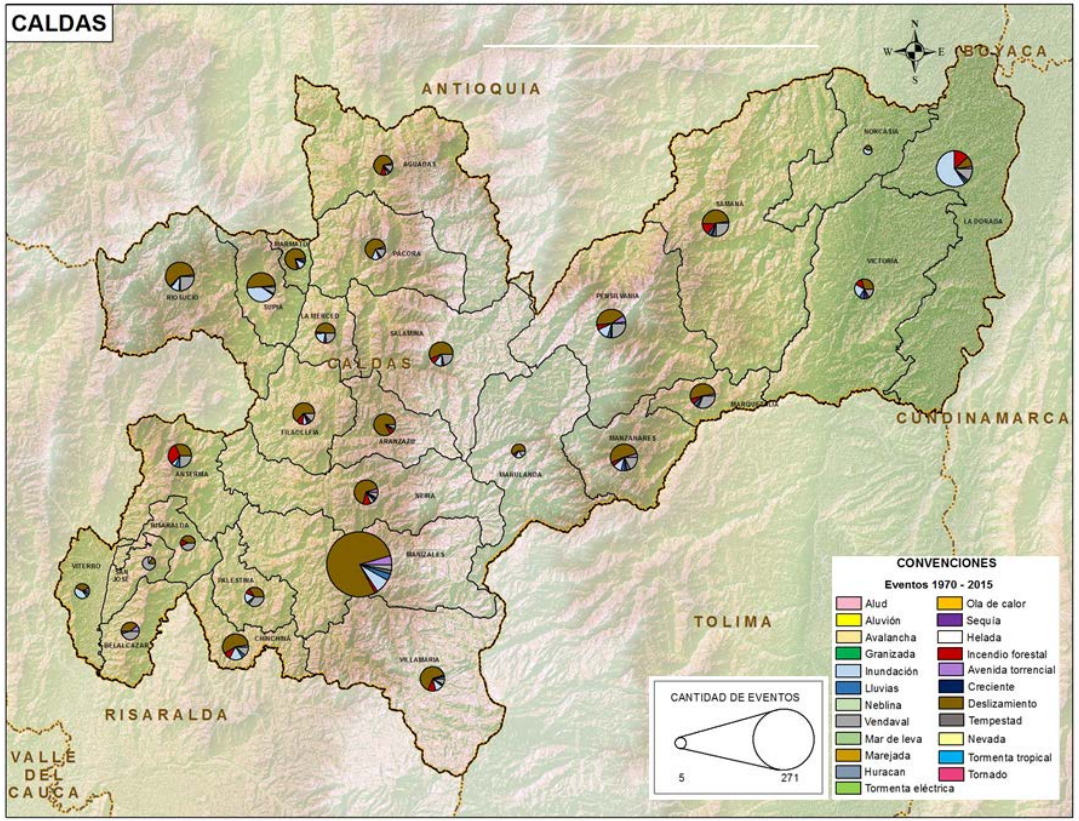
Para la gestión del riesgo de desastres por fases extremas de la variabilidad climática en el **nivel estratégico y táctico**, es decir en la planificación largo y mediano plazo, se requiere conocimiento de la amenaza por cada uno de los fenómenos que se presentan en el territorio y sobre la vulnerabilidad de los sistemas o elementos expuestos y sensibles ante el fenómeno. En síntesis, se requiere el **diagnóstico de las amenazas, de la vulnerabilidad y de los riesgos de desastres por estas fases extremas que visibilicen** propuestas para la reducción de tales riesgos con estrategias de largo plazo y de acciones para lograrlas, incorporadas en planes.



(C) 2012 Grupo de Investigación "Tiempo, clima y sociedad", Universidad Nacional de Colombia

En el **nivel operativo y de ejecución cotidiana** la gestión del riesgos desastres requiere información de la vigilancia y alerta. La red de monitoreo (seguimiento) genera datos que se procesan y analizan por grupos que manejan el conocimiento sobre los procesos y fenómenos. A partir de ese análisis se genera la **información de pronóstico del tiempo (para fenómenos meteorológicos y asociados) o predicción del clima (para las fases extremas de la variabilidad climática)** y, en caso necesario, las **alertas** correspondientes (meteorológicas o climáticas).

La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en la práctica de la planificación territorial



Como ejemplo se presenta el porcentaje de desastres de índole meteorológico y climático que afectan los municipios del Departamento de Caldas. Es posible identificar que a nivel departamental el problema más agudo es el los deslizamientos y para algunos municipios, las inundaciones, independientemente de que se registran otro tipo de desastres pero en menor proporción. Dada esta situación, se debe hacer la gestión de riesgo correspondiente.

Para la región, la fase de la variabilidad climática asociada al fenómeno de La Niña agudiza el problema de los deslizamientos y las inundaciones. Como gestión de riesgo de las fases extremas de la variabilidad climática se debe considerar esta recurrencia interanual y disponer de planes de contingencia para afrontar tales situaciones.

Según los escenarios publicados por IDEAM en 2015, el sector sur-oriental de Departamento tendrá un aumento de la precipitación anual del orden del 30% hacia mitad de siglo, lo que irá paulatinamente haciendo más frecuentes los deslizamientos, con lo cual los riesgos por este fenómeno aumentarían. La adaptación al cambio climático en este aspecto consistiría en controlar el aumento del riesgo (es decir, la diferencia entre el riesgo actual y el riesgo futuro) mediante políticas de reducción de la exposición o fortalecimiento de la resiliencia de los municipios con mayor problema.