



**PRICC**

Plan Regional Integral de Cambio Climático  
Región Capital, Bogotá Cundinamarca

## **Análisis de las principales dinámicas regionales asociadas a la variabilidad y al cambio climático**

**Julio Carrizosa Umaña**

Bogotá 2012

## *ANÁLISIS DE PRINCIPALES DINÁMICAS REGIONALES ASOCIADAS A LA VARIABILIDAD Y AL CAMBIO CLIMÁTICO*

*Este es un producto de los proyectos COL/62378 y COL/74081 del PNUD, en el marco del Plan Regional Integral de Cambio Climático*

*Región Capital, Bogotá-Cundinamarca (PRICC)*

### *Socios del PRICC:*

*Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD*

*Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM*

*Departamento de Cundinamarca – Secretaría de Región Capital e Integración Regional, Secretaría de Planeación, Secretaría de Ambiente, Oficina de Atención y Prevención de Desastres.*

*Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Planeación, FOPAE y EAAB*

*Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR*

*Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO*

*Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía – CORPORINOQUIA*

*Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*

*Parques Nacionales Naturales de Colombia*

### *Con la Colaboración de:*

*Gobierno de España*

*Gobierno de Quebec*

*Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*

*Departamento Nacional de Planeación*

### *Unidad Coordinadora:*

*Ricardo José Lozano Picón. - Director del Proyecto, IDEAM*

*Jimena Puyana Eraso- Oficial de programa de Medio Ambiente y Energía, PNUD*

*Javier Eduardo Mendoza Sabogal - Coordinador*

*Jason García Portilla - Asesor*

*Isabel Castro Robledo - Profesional Administrativo*

*Juan Carlos Forero - Asesor Comunicaciones*

*Isabella Satine - Diseño Gráfico*

### *Fotografías:*

*Ideam: Portada, Capítulos 1, 3, 4 y 6*

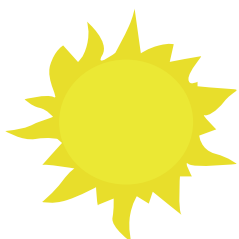
*Jason García Portilla: Capítulo 5*

*Isabel Castro Robledo: Capítulo 2*

*© 2012 Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital, Bogotá-Cundinamarca*

*© 2012 Carrizosa, Julio*

*Citar como: Carrizosa, J. 2012. Análisis de Principales Dinámicas Regionales Asociadas a la Variabilidad y al Cambio Climático en la Región Capital. Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital, Bogotá-Cundinamarca, PRICC. 60 Hojas*



# PRiCC

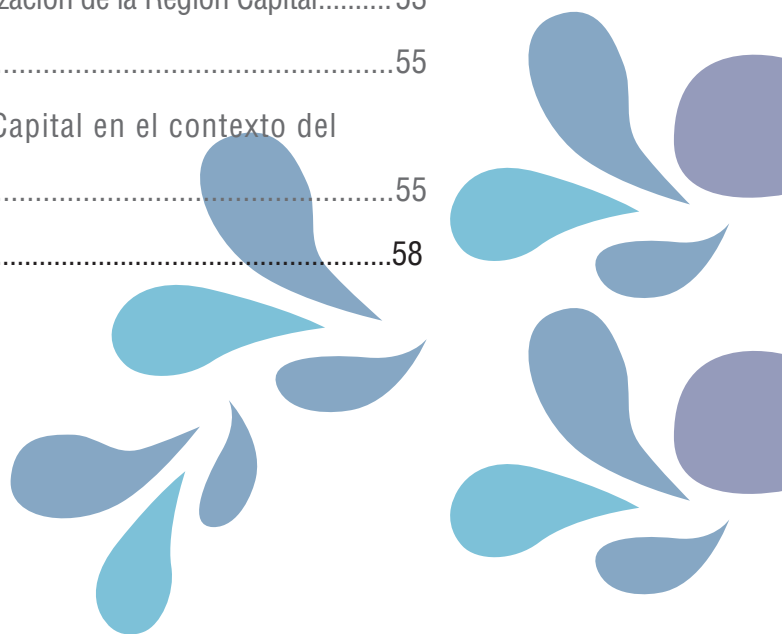
Plan Regional Integral de Cambio Climático  
Región Capital, Bogotá Cundinamarca



# Contenido

Presentación.....	7
<b>1. Objetivos.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>11</b>
2.1 Perfil del patrimonio ecológico y los servicios ecosistémicos en la Región Capital.....	13
2.2 Ecosistemas estratégicos y estructuras ecológicas .....	15
<b>3. Reflexión acerca de las influencias generales del clima y el relieve en los servicios ambientales y en el uso del suelo; algunas relaciones con las dinámicas socioeconómicas históricas en la Región Capital .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Estructuras y procesos del desarrollo en la Región Capital; principales dinámicas económicas y proyecciones existentes, relaciones generales de estas dinámicas con el clima .....</b>	<b>21</b>
4.1 Bogotá, su dinámica y el cambio climático .....	23
4.2 Impacto en las ciudades medianas y pequeñas.....	24
4.3 El sector agropecuario, la industria y la recreación en la Sabana de Bogotá y el Valle de Ubaté .....	25
4.4 El sector agropecuario y la recreación en las provincias de occidente y en el Valle del Magdalena.....	26
4.5 El sector agropecuario en las provincias de oriente.....	27
4.6 El sector minero y el cambio climático.....	28
4.7 Cambio climático y salud en la Región Capital.....	29
4.8 La producción de energía hidroeléctrica y el cambio climático .....	30
4.9 El sector transporte, la construcción de carreteras y el cambio climático.....	31
4.10 Vivienda, agua y clima .....	32
<b>5.Desafíos y prioridades del desarrollo regional frente a la variabilidad y el cambio climático: posibilidades de adaptación y beneficios regionales de la mitigación .....</b>	<b>35</b>

5.1	El cambio climático y las relaciones entre la Región Capital, las otras regiones y el país .....	36
5.2	Escenarios y proyecciones climáticas, la experiencia reciente: promedios, máximos, mínimos, duraciones, intensidad e inestabilidad .....	36
5.3	La mitigación del cambio climático en la Región Capital.....	38
5.4	Complejidad de los procesos de adaptación .....	39
5.5	Desafíos y Prioridades del desarrollo regional en el contexto del cambio climático .....	32
5.5.1	Población, inequidad, variaciones climáticas y seguridad alimentaria .....	42
5.5.2	Las variaciones en el clima,el empleo y la vivienda.....	44
5.5.3	El cambio climático, el transporte, los servicios, el turismo, y la industria.....	45
6 .	Recomendaciones generales para el mediano y largo plazo.....	-49
6.1	Acciones investigativas regionales.....	51
6.2	Acciones regionales de formación y educación para la gestión del riesgo climático .....	51
6.3	El modelo de ocupación del territorio y la organización de la Región Capital.....	53
6.4	El cambio climático, el territorio y la pobreza .....	55
6.5	El proceso de organización de la Región Capital en el contexto del cambio climático .....	55
Bibliografía.....		58







## Presentación

Los retos que la variabilidad y el cambio climático imponen a la sociedad de la Región Capital trascienden lo ambiental e incluyen todos los aspectos relacionados con nuestras actividades sobre los territorios. Los patrones y procesos de producción, extracción, asentamiento y consumo, van a estar influenciados por la forma como el clima cambie. Mayor ocurrencia e intensidad de eventos extremos, climas más secos o más húmedos, tendrán efectos directos sobre la economía, la cultura, el medio ambiente y las decisiones políticas (municipales, departamentales y distritales) que se tomarán en el futuro cercano, así como en la planeación territorial, sectorial e institucional de largo plazo.

Todo este conjunto de decisiones permeará de manera directa todos los aspectos relacionados con la calidad de vida de los cundinamarqueses y bogotanos, quienes cada vez más relacionan los cambios en el clima con los desastres y las emergencias, dejando de lado las oportunidades de adaptación que estos nuevos escenarios pueden traer para el desarrollo de la Región.

Por este motivo, el Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital, Bogotá – Cundinamarca (PRICC) se ha constituido y se consolida como una plataforma de trabajo interinstitucional que permite construir las directrices técnicas, así como una estrategia regional, implementada a través de medidas y proyectos prioritarios de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático, que permitirá a la Región Capital tener las bases científicas para enfrentar los retos y aprovechar

las oportunidades de estos nuevos escenarios. El PRICC es además, uno de los modelos piloto mundiales que, por iniciativa de la Alcaldía de Bogotá y de la Gobernación de Cundinamarca, vienen impulsando las Naciones Unidas (PNUD) y el IDEAM, junto con la activa participación de otros importantes socios (CAR, Corpoguavio, Corporinoquia, PNNC, IAvH, DNP y MADS), para fortalecer las capacidades y la toma de decisiones de las instituciones regionales públicas, para avanzar en la construcción de territorios resilientes a la variabilidad y al cambio climático. Este esfuerzo cuenta con el apoyo financiero de los Gobiernos de España y de Quebec.

A partir de lo anterior, este estudio, “Análisis de principales dinámicas regionales asociadas a la variabilidad y al cambio climático” es el resultado de un trabajo juicioso que se convierte en una guía para la toma de decisiones de quienes han asumido o asumirán responsabilidades desde el gobierno regional.

Esperamos que esta investigación sea de utilidad para el conocimiento de las dimensiones ambientales del territorio en el plano regional y que sus conclusiones contribuyan en la generación de soluciones urgentes a los problemas crecientes que impone un clima cambiante.

*Javier Eduardo Mendoza*

*Coordinador PRICC*



# 1. Objetivos





# Desarrollo Regional y Cambio Climático en la Región Capital



## 1. Objetivos

**P**roporcionar una síntesis de la información existente para el análisis crítico de los desafíos y prioridades del desarrollo regional frente a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital.

Analizar la influencia del clima en el patrimonio ecológico y servicios ecosistémicos, los cambios y conflictos de uso del suelo y su relación con las dinámicas socioeconómicas históricas de la Región

Capital, así como la reflexión sobre las principales dinámicas económicas y sus proyecciones.

Analizar los desafíos y prioridades del desarrollo regional frente a la variabilidad y el cambio climático en la Región Capital.



## 2. Introducción



## 2. Introducción

Las características de la geología y del clima, el ambiente físico, han tenido gran influencia en la construcción social del territorio que hoy llamamos Región Capital<sup>1</sup>. Altiplanicies, mesetas, mesas y valles con lluvias abundantes dos veces al año<sup>2</sup> y temperaturas constantes durante el año y variables según la altura constituyen un ambiente apropiado para el asentamiento humano y han atraído migraciones desde la prehistoria hasta nuestros días. Esta atracción fue fundamental para que los conquistadores europeos construyeran el centro político de la colonia en la altiplanicie cundinamarquesa, decisión que ha sido respetada a través de nuestra historia por diversas razones, entre ellas la extensa y fértil planicie, las arenas, arcillas y calizas de los cerros, el agua abundante y el clima frío, condiciones de Bogotá que facilitan algunos procesos socioeconómicos.

Hoy en la Región Capital viven más de nueve millones de personas, una población mayor que la de muchos países<sup>3</sup>, el 80 por ciento en el Distrito Capital de Bogotá y el resto en la sabana, en las montañas, mesas y valles y en los centros urbanos medianos y pequeños que constituyen el territorio del Departamento

de Cundinamarca<sup>4</sup>. Las características biofísicas de este territorio, especialmente su relieve, la sal, el carbón y las cenizas volcánicas que constituyen parte de sus suelos, así como la diversidad de sus microclimas han sido hasta ahora complemento suficiente para sostener a todos sus millones de habitantes, proporcionándoles energía, agua<sup>5</sup>, alimentos y recreación en cantidades y calidades difíciles de igualar en otras regiones.

Estas condiciones inducen la migración continua de miles de personas del resto del país; unos buscan mayor seguridad económica y política, otros tratan de mejorar su calidad de vida o de fortalecer sus relaciones con los centros en donde se toman las principales decisiones<sup>6</sup>. Todos estos procesos tienden a aumentar la concentración de conocimiento, recreación, poder y riqueza<sup>7</sup> en la región.

Sin embargo la persistencia de la inseguridad y de la pobreza, las dificultades que se han presentado en la administración de la capital y los recientes desastres naturales que han ocurrido en la Región Capital pueden constituir anuncios previos de la existencia de límites al crecimiento de la densidad de su población, límites que si se sobrepasan podrían llevar a desvanecer las posibles ventajas de las economías

---

1. Para la influencia de la geografía en el desarrollo ver Luke Gallop John; Gaviria, Alejandro; Lora, Eduardo. 2003 *Is Geography Destiny? Lesson from Latin América*. Interamerican Development Bank. Washington D.C.

2. Se exceptúan las partes más altas de las cuencas orientales en donde la influencia del clima de los llanos orientales induce un clima monomodal con un solo período de lluvias

3. La población de la Región Capital es mayor que la de Austria y que la de Suiza, los dos países montañosos más importantes de Europa.

---

4. El territorio del Departamento de Cundinamarca se divide en 116 municipios, su área es de 24.210 kms<sup>2</sup>. El área del Distrito de Bogotá es de 1.775 kms<sup>2</sup> de los cuales 407.7 son urbanos y el resto rurales

5. Debe tenerse en cuenta que más de la mitad del agua que consume la ciudad de Bogotá es trasvasada de corrientes que la conducirían a la gran cuenca del Orinoco si no se hubieran construido las instalaciones de Chingaza.

6. La densidad de población en la Región Capital es mayor que la de Haití, uno de los países más densos del mundo. En Europa solo Mónaco y Holanda son más densos.

7. Las captaciones del sector financiero en Bogotá constituyen el 60.4% del total en el país. Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría de Planeación. Agosto 2011 Actualización del Diagnóstico de la Región Capital. AMB-SP Bogotá.

los últimos meses en Colombia agregadas a los cambios en el clima que se proyectan para el planeta podrían modificar los servicios ambientales que prestan algunos de estos ecosistemas modificando las condiciones en las que se desarrolla la región, haciéndola más o menos atractiva por razones socioeconómicas o de confort personal. El aumento de la temperatura media podría aumentar la migración de personas de otras regiones hacia la capital y podría aumentar la productividad de algunos cultivos de frutas pero también es posible que generara condiciones favorables para mayores poblaciones de insectos y que disminuyera la producción de papa en la sabana. La disminución o el aumento de la lluvia en la Región podrían hacer más o menos cómoda la vida en la ciudad capital pero también podrían incidir en la capacidad de algunos acueductos municipales y veredales<sup>1</sup> o en la productividad de ciertos cultivos<sup>2</sup>. La complejidad de los procesos, la consiguiente incertidumbre acerca del futuro y la identificación de posibilidades de mitigación de los cambios y, sobretodo, de adaptación a ellos caracterizan el tema de este documento.

#### La adaptación a las posibles variaciones o cambios

---

1. Algunos acueductos municipales y veredales, sobretodo los que utilizan aguas de las cuencas de los ríos Bogotá, Suárez y Seco al oriente de la Provincia del Magdalena Centro, al occidente de la Provincia del Tequendama y al occidente de la Provincia de Ubaté podrían ser vulnerables a cambios en la precipitación. Ver el Índice de Regulación Hídrica en Murcia, Diego 2012 Información para Cundinamarca proveniente del Estudio Nacional de Agua IDEAM PRICC.

2. Ver los estudios que se adelantan acerca de los cultivos de papa y de hortalizas. Por ejemplo FONTAGRO-BID Proyecto Internacional para desarrollar nuevas variedades de patata resistentes al cambio climático CLIPAPA y Jarvis Andy; Ramírez Julián; Zapata Emmanuel, Gonzáles Alonso; Lederich Peter Cambio climático en Colombia y el sector hortofrutícola CIAT Palmira

permanentes en la temperatura y en la lluvia no es una conducta extraña en la historia personal de los habitantes de la Región Capital; la mayoría de ellos son descendientes recientes de migrantes voluntarios u obligados por las circunstancias políticas y económicas a modificar sus hábitos de vida en socio ecosistemas diferentes y todos son herederos de antiguas tradiciones migratorias. Por lo anterior podría, en principio, esperarse que el cambio climático global no causara en la Región Capital el mismo traumatismo que puede ocasionar en poblaciones más sedentarias pero las variaciones de la precipitación que hemos presenciado durante los últimos años; varios meses de sequía seguidos de varios meses de lluvia intensa sí podrían afectar la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas locales y capacidad de adaptación de varios sectores productivos, ambos cambios pondrían a prueba la capacidad de adaptación de la población y la respuesta personal, social, cultural y política de las gentes construiría una nueva totalidad, un sistema complejo y diferente. Tampoco se podría descartar que esa relativamente alta capacidad de adaptación de los colombianos pueda originar en algunas partes del país una intensificación de las corrientes migratorias hacia la capital originando presiones más altas sobre los ecosistemas. El presente documento avanzará en el análisis de estas y otras posibilidades.



## 2.1 Perfil del patrimonio ecológico y los servicios ecosistémicos en la Región Capital

La Región Capital se ubica en la rama oriental de la Cordillera de los Andes, sobre un plegamiento ocurrido a fines del terciario hace millones de años cuando se levantó el fondo del mar que en ese entonces ocupaba buena parte del territorio de lo que hoy es Colombia. Por eso en la región se encuentran muy pocas rocas ígneas y la gran mayoría son sedimentarias: areniscas, arcillas, calizas, carbones que formaban parte del fondo marino epicontinental. Ese plegamiento tiene dos características que han influido en la región; es muy ancho comparado con otros ocurridos en Colombia y al levantarse conformó cuencas semi-cerradas, depresiones entre pliegues<sup>3</sup> que con los años se convirtieron en lagos. Los sedimentos seculares de esos lagos; lodos, arcillas etc.

Constituyen la estructura de las altiplanicies de Bogotá y de Ubaté y en algunas partes tienen profundidades de cientos de metros. Sobre todos esos sedimentos han caído, traídas por los vientos, cenizas volcánicas originadas en las erupciones de la rama central de los Andes, generando así los suelos de mayor fertilidad.

Esta enorme masa montañosa interrumpe en la zona ecuatorial las corrientes de vientos secos y húmedos provenientes del sur y del norte del continente, de la Amazonía, del Pacífico y del Caribe; las formas de su relieve afectan la circulación local

de vientos y nubes y generan una gran diversidad de climas y microclimas. En la Región Capital se han identificado ocho zonas climáticas según la humedad: desde el semiárido en las riberas del Magdalena hasta el superhúmedo al oriente de la región, se presentan precipitaciones medias entre 3.000 y 500 m.m. y temperaturas medias superiores a 24 G.C. en el valle del Magdalena e inferiores a 7 G.C. en las cumbres cercanas a Fúquene.

En esa estructura geológica el clima tropical y los eventos biológicos han generado diversos nichos que los especialistas distinguen como biomas y ecosistemas. Cada uno de ellos favorece formas específicas de vida animal y vegetal y constituye un ambiente distinguible por los seres humanos. En la Región Capital se han identificado ocho biomas terrestres y cuatro biomas de aguas continentales y al tener en cuenta el uso actual de estas áreas se llega a clasificar 55 ecosistemas<sup>4</sup>. Si se tienen en cuenta únicamente el clima y la altura sobre el nivel del mar es posible identificar en la región cinco zonas de vida y seis grandes formaciones vegetales diferentes posibles desde el páramo hasta el bosque seco. Las características de la gea, el clima y la biota clasifican a la Región Capital con inusitadas condiciones de inestabilidad. La historia de las variaciones en el clima regional y local apenas empieza a estudiarse pero se sabe por relatos insertos en las descripciones de viajeros y cronistas locales que durante el período colonial se presentaron varias sequías de larga duración que pudieron ser sorteadas solo gracias a la baja densidad de población característica de la época. Estudios recientes realizados en la Universidad Nacional de Co-

---

3. Florez, Antonio 2003 *Colombia: Evolución de sus relieves y modelados*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá

---

4. IDEAM, IGAC, Humboldt, IIAP, INVEMAR, SINCHI. s.f. *Ecosistemas Continentales, Costeros y Marítimos* IGAC Bogotá

lombia han identificado un periodo muy largo de sequía en el altiplano entre 1925 y 1931 que ocasionó dificultades en la provisión de trigo.<sup>5</sup> En el Atlas de Cundinamarca<sup>6</sup> el Mapa de Susceptibilidad a Eventos por Remoción en Masa e Inundaciones, apoyado en información producida por INGEOMINAS en el 2005 establecía como “Zona de relativa estabilidad” aproximadamente la mitad del territorio, especialmente la Sabana de Bogotá, la provincia de Sumapaz y las del Magdalena Centro y Alto Magdalena. En el siguiente Mapa, titulado Ocurrencia de Eventos de Inundación, Remoción en Masa e Incendios, apoyado en información del año 2006, solamente aparecen 13 municipios “Sin presencia de eventos”, cuatro en las provincias del Magdalena, dos en Sumapaz, uno en Tequendama, tres en Oriente, dos en Rionegro y uno en Ubaté. En el Mapa de Amenaza Sísmica todo el departamento aparece bajo condiciones de Amenaza Alta e Intermedia y la lista de municipios afectados por inundaciones y remociones en masa durante los años de 2010 y 2011 incluye al Distrito Capital, a varios municipios de las provincias de la Sabana y a casi todos los municipios atravesados por las carreteras principales. Si se tienen en cuenta las fuentes anteriores todo el territorio de la región está afectado por algún factor de inestabilidad.<sup>7</sup> Lo anterior aconseja tener la mayor claridad acerca de los conceptos que se utilizarán en este documento.

Las nociones de patrimonio ecológico y de servicios ambientales corresponden a visiones integrales

de la realidad de las cuales no puede aislarse el concepto de clima. El patrimonio ecológico varía según cambian la temperatura, la humedad, los vientos y las lluvias; los servicios que puede obtener la sociedad de ese patrimonio son funciones de las características estructurales de cada ecosistema. Así, las variaciones en la cantidad de precipitación de agua influyen tanto en la comodidad de los seres humanos como en su supervivencia y también en la supervivencia de las otras especies, en los tipos de vegetación y en las formas de la superficie del planeta. Estas influencias pueden manifestarse en formas agudas o crónicas y pueden ser consideradas como buenas o malas, pueden ocasionar desastres inmediatos o mejorar lentamente la productividad de la economía. Los conceptos de límites y de umbral ayudan a prevenir los acontecimientos intempestivos; una secuencia de varios aguaceros puede estar saturando de agua las arcillas que estructuran una ladera, una temporada de altas temperaturas puede haber alterado las poblaciones de la fauna edáfica indispensable para un cultivo.

Los beneficios o los males causados por los cambios climáticos son relativos a la estructura de la sociedad y no pueden ser valorados desde solo un punto de vista. El concepto de resiliencia mide la capacidad de beneficiarse con el cambio y el concepto de vulnerabilidad estima la capacidad de afrontar los impactos del clima que de antemano se consideran negativos. Ante las dificultades encontradas para proteger todo el país, dadas las aparentes contradicciones entre las acciones de desarrollo y la gestión ambiental y en la necesidad de otorgarle prioridad a las áreas de mayor importancia en el país se han aplicado dos conceptos que se explican en el punto siguiente.

---

5. Comunicación personal del profesor Daniel Pabón

6. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2007 Atlas de Cundinamarca. IGAC. Bogotá

7. Atlas de Cundinamarca 2007

## 2.2 Ecosistemas estratégicos y estructuras ecológicas

Los conceptos de ecosistemas o áreas estratégicos y de estructura ecológica se han construido mediante el acoplamiento de ideas extraídas de la ecología con palabras antiguas, estrategia y estructura, palabras utilizadas en Grecia para aplicar a la guerra y al diario vivir que se usan hoy en las academias militares, en las ciencias económicas y administrativas, en la antropología y en la lingüística. En la Región Capital ambos conceptos han ayudado a definir espacios geográficos que requieren mayor atención de la gestión ambiental y, en general, de la planificación territorial. El análisis de la situación de provisión del servicio de agua a cada municipio ha conducido a la selección de 23 ecosistemas estratégicos<sup>8</sup>.

Codigo	Tipo	Ecosistema Estratégico
1	REG	Represa del Guavio
2	REG	Laguna de Fúquene
3	REG	Nacimiento Quebrada La Quipileña
4	REG	Nacimiento Río Bogotá
5	REG	Cerros Guatavita y Machetá
6	REG	Embalse de Tomine
7	SPNN	Sumapaz
8	RFN	Cuchilla Peñas Blancas
9	RFN	Río San Francisco
10	RFN	Páramo el Atravesao
11	SPNN	Chingaza
12	REG	Cuchilla el Chuscal
13	REG	Laguna de Guatavita y Cuchilla Peña blanca
14	REG	Nacimiento del Río Bogotá
15	REG	Páramo de Rabanal
16	REG	Páramo de Guerrero
17	REG	Cuchilla de Peñas Blancas y del Subia
18	REG	Peñas del Aserradero
19	REG	Nacimiento de las Quebradas los Tiestos, La chorera y Hoya fría
20	REG	Cuenca alta de río Subachoque y Región de pantano de Arce
21	LOC	Quebradas las cajitas y las Lajas, Honda y Negra
22	REG	Salto del Tequendama y Cerro Manjui / Peñas del Aserradero
23	REG	Nacimiento del río Bogotá

16

Es probable que estos sitios se afecten en sus estructura y funciones por los posibles cambios climáticos globales y la variabilidad del clima en la Región Capital, ya que la posibilidad de que reciban aguas lluvias depende de los patrones del movimiento de vientos y nubes, los cuales pueden en lo micro estar ligados a las formas del relieve pero en lo macro dependen de otros factores no locales.

Lo anterior induce a recomendar definiciones más adecuadas de ambos conceptos que consideren la multitud de interrelaciones físicas, químicas y biológicas que ocurren en un ecosistema, su dinamismo y la dificultad de establecer límites territoriales a estas interacciones además de la casi imposibilidad de establecer que parte de cada ecosistema es la más “importante”.

Estas características de los ecosistemas son las que han conducido a recomendar el llamado “enfoque ecosistémico” que incluye la totalidad de un espacio, no algunas de sus partes.

Al emplear las palabras “estratégico” y “estructura”, que corresponden a visiones culturales de la realidad se hace necesario reconocer la presencia de lo humano y lo social en la totalidad, lo cual llevaría a recomendar conceptos más amplios como el de “socioecosistema” o el de “sistema complejo” con lo cual se facilitaría la consideración del ecosistema o de partes de él -las aguas, los suelos- como componentes fundamentales del proceso de construcción del bienestar humano.

8. Mutinho, Felipe; Moreno, Carlos Alberto; Borda, Carlos Andres.; Fernandez Maria Adelaida. 2006 Valoración Económica de los principales servicios ambientales provistos por los ecosistemas estratégicos de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Proyecto Andes.CAR . Instituto Humboldt



### **3. Reflexión acerca de las influencias generales del clima y el relieve en los servicios ambientales y en el uso del suelo; algunas relaciones con las dinámicas socioeconómicas históricas en la Región Capital**





### 3. Reflexión acerca de las influencias generales del clima y el relieve en los servicios ambientales y en el uso del suelo; algunas relaciones con las dinámicas socioeconómicas históricas en la Región Capital

Es difícil entender la construcción social del territorio que llamamos Región Capital sin tener en cuenta la gea, el clima, la biota y sus interrelaciones. Los primeros migrantes llegaron caminando, generación tras generación, desde el Asia cuando ya estaban conformadas las estructuras geológicas principales pero todavía había nieve y hielo por encima de los 3.000 metros.

Thomas van der Hammer ha identificado varios periodos de enfriamiento y calentamiento en la alta sabana de Bogotá antes de que ascendieran los primeros cazadores de mastodontes, hace aproximadamente 9.000 años. Es probable que cuando llegaron, tal vez siguiendo las huellas de alguna presa de caza, la temperatura fuera más baja que en las tierras donde se habían asentado y que esto los obligó a cubrirse con pieles de sus presas, lo cual inicio su diferenciación del resto de los grupos. También se puede suponer que las ventajas del terreno plano, ahorrador de energía y facilitador de construcciones, la abundancia de mamíferos y peces, la ausencia de insectos ponzoñosos y reptiles venenosos, la posibilidad de alimentarse de tubérculos y la existencia de corrientes de

agua salada los incitara a permanecer en la altiplanicie y a considerarla como un territorio que debía defenderse de otros grupos que podrían desear gozar de las mismas ventajas.

Con el paso de los siglos los ocupantes de la altiplanicie aprendieron a tejer mantas de algodón, a extraer esmeraldas y sal, a criar mamíferos y peces y a cultivar maíz y papa; construyeron viviendas y templos e intercambiaron sus productos por el algodón, las frutas y sobretodo, por el oro de las tierras bajas y calientes, el cual trabajaron con delicadeza y abstracción. Por intercambios con los grupos de tierra caliente, acumularon ese oro en cantidad tal que asombró a los conquistadores. La magnitud de los tesoros reunidos por los muiscas, el clima y lo plano del territorio fueron características que tuvo en cuenta el Consejo de Indias al designar el caserío de Santa Fe como capital de un reino, el Nuevo Reino de Granada, que fue parte del Sacro Imperio Romano Germánico.

Las armas y los caballos lograron doblegar a algunos de los grupos indígenas de tierras calientes, muzos y panches que nunca habían sido derrotados por los muiscas y así el Nuevo Reino logro mantener abiertos los caminos por cordilleras y valles hacia el mar Caribe y hacia el virreinato del Perú, caminos largos y peligrosos que fueron la espina dorsal de la colonia española y cuyos primeros puntos de descanso y de albergue de guardias armados se convirtieron en algunos de los pueblos y ciudades de la Región Central.

Alrededor de estos primeros centros poblados por españoles se inició la transformación de la selva tropical húmeda y montaña en pastos y cultivos, pastos para mantener caballos y mulas de repuesto

y vacunos para alimentar a los viajeros; cultivos de trigo y cebada y cría de gallinas y cerdos en la altiplanicie para sostener la naciente burocracia y los guerreros ya ilustres que descansaban en la nueva capital. Sin embargo inicialmente fue poca la selva transformada en la ladera occidental de la cordillera oriental y casi nada en la ladera oriental de la misma cordillera; los españoles no tenían experiencia en cultivos tropicales; pendientes, animales salvajes, miasmas y marañas los disuadían fácilmente cuando no se trataba de buscar oro o de conquistar tierras. Pasaron varias decenas de años hasta que se introdujeran las especies del trópico antiguo: caña de azúcar y banano conocidas en las Canarias o traídas por los mercaderes de esclavos africanos, las cuales se adaptaron fácilmente a las laderas de los Andes y a los valles interandinos. Los africanos esclavizados sustituyeron a los indios, ya escasos debido a la viruela, en las pesadas labores de boga en el transporte de muebles, vestidos y vituallas de toda índole por el Magdalena.

Aún con esta ayuda esclava los pueblos fundados durante la colonia en la Región Central no fueron muchos si excluimos los que se conformaron en la altiplanicie, casi todos ellos ocupando asentamientos muiscas. Solo hasta después de la independencia, mediante sistemas de concesión de tierras y gracias a la extensión de los cultivos de caña, del desarrollo de los cafetales y de la introducción de pastos y especies africanas y asiáticas fue que se conformó la actual red de pueblos de tierra caliente que caracteriza el occidente de la región. Al oriente de la altiplanicie los procesos fueron diferentes; el clima frío, la escasez de vegetación, la rápida deforestación

para alimentar los hornos de panes y tejas, el desplazamiento de los muiscas hacia las laderas, permitió que se constituyeran encomiendas que más tarde se transformaron en grandes haciendas ganaderas y paperas que ascendían hasta las cumbres que dividen las cuencas del Magdalena y del Meta.

En la ladera oriental que desciende rápidamente hacia los llanos las actividades coloniales se redujeron al mantenimiento de algunos caminos Agustín Codazzi en 1849 calcula que Bogotá tiene aproximadamente 60.000 habitantes. Sus textos son importantes para conocer qué había sucedido en 30 años de republicanismo: “la vista de la sabana es del más pintoresco, matizada por los diversos tintes del verde esmeralda y a trechos resplandeciente por reflejos de luz sobre las aguas que derrama el Funza formando lagunas entre las cuales se hace notar la de Fontibon. Grupos de árboles mueven las copas de trecho en trecho e interrumpen la uniformidad del paisaje..”<sup>9</sup> En la tierra caliente, Codazzi describe: La Mesa está rodeada de muchas haciendas con sementeras de caña, yuca, plátano y algo de ganado..” de Villeta dice: “ Buenas aguas para bañarse a que concurren los bogotanos para cambiar temperamento, no siendo muy buenas las que se beben generalmente. Hay bastante agricultura, especialmente de caña” y de Guaduas escribe que “ Tiene un buen provisto mercado en que se vende azúcar, panela y otros frutos cosechados en el valle y en sus vecinos.”<sup>10</sup>

---

9. Codazzi, Agustín ( Gomez, Augusto; Barona, Guido; Domínguez, Camilo; Figueroa, Apolinar. Edición, Análisis y Comentarios) 2003 Geografía física y política de la Confederación Granadina. Volumen II Estado de Cundinamarca y Bogotá. Página 75. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento de Cundinamarca, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Cauca. Bogotá.

10. Idem, Página 228

Unos pocos años después el paisaje y la economía de las tierras calientes occidentales cambia radicalmente gracias a la organización de grandes haciendas cafeteras alrededor de Viotá; haciendas que se mantendrán hasta mediados del siglo veinte. Hoy estas provincias de la Región Capital conservan algunos de los rasgos adoptados durante los últimos quinientos años: producen caña de azúcar pero casi exclusivamente para la fabricación de panela, algo de café subsiste en fincas de tamaño mediano, la producción de frutas se ha incrementado, casi toda para el mercado de Bogotá y, sobretodo se ha intensificado el turismo de fin de semana en balnearios y restaurantes. Las “quintas” para recreación permanente de bogotanos y extranjeros se han convertido en casas extraordinariamente cómodas, algunas organizadas en recintos cerrados.

En la Sabana de Bogotá el uso de la tierra se modificó al desaparecer los subsidios con que se mantuvieron desde la colonia los cultivos de trigo y cebada. Una primera adaptación fue impulsada por la selección genética, la modernización del manejo de la leche y la producción industrial de quesos, un segundo paso fue la organización de los cultivos de flores bajo invernadero pero el cambio de mayor magnitud ha sido la urbanización de miles de hectáreas de suelos agropecuarios. En los últimos 60 años aproximadamente 30.000 hectáreas de buenas tierras se han convertido en ámbitos urbanos y suburbanos.

En los últimos años según el Censo del 2005 la magnitud y la localización de la población de la Región han seguido patrones que se caracterizan por movimientos del campo a la ciudad y de la mayoría de las provincias hacia la ciudad capital

y hacia las provincias ubicadas en la altiplanicie. La población rural actual de Cundinamarca puede ser un poco más de ochocientos mil personas. En algunos municipios, como en Yacopí, Beltrán, Pulí, Medina, Gachalá, Villa Gomez, los procesos de expulsión de población llevan más de 30 años. En los datos del Censo del 2005, 42 municipios, el 40 % del total, habían disminuido su población con relación al censo de 1973, la mayoría de ellos están ubicados en las provincias de Rionegro, Alto Magdalena, Sumapaz y Guavio.<sup>11</sup>

Esos movimientos sin duda han inducido cambios en el uso del suelo que todavía no aparecen en los mapas correspondientes. La situación puede tener características más radicales si se considera que en los mapas de composición de la población por grupos de edad<sup>12</sup>, los niños son mayoría en solo 10 municipios y en la ciudad capital, y los ancianos mayores de 65 años constituyen más del 60% de la población en 52 municipios. Como comenta el Atlas de Cundinamarca en algunos de estos municipios la abundancia relativa de personas mayores puede obedecer a la existencia de sitios de retiro formalizados, en otros significa que los más jóvenes no encuentran trabajo ni pueden sostenerse viviendo con sus familias.

Buena parte de la explicación de estos procesos de expulsión se encuentra en los datos catastrales. En Cundinamarca se han inscrito 454.000 predios rurales, pertenecientes a 670.000 propietarios; un 82.3% de los predios tiene extensiones menores a

---

11. PRICC 2011

12. Instituto Geográfico Agustín Codazzi Atlas de Cundinamarca 2007 Página 101 IGAC. Bogotá

5 hectáreas y pertenecen a 540.000 propietarios, 81% del total. El resto, 130.000 personas, son dueños del 81,4 % del área: 117,000 son propietarios de predios de tamaño entre 5 y 50 hectáreas que cubren en total 933,619 hectáreas y 13,000 personas son dueñas de 843,963 hectáreas. El Índice Gini de desigualdad en la propiedad de la tierra es mayor a 0,70 en 53 municipios; todos menos diez situados en las montañas y valles cálidos de occidente y en las montañas frías y laderas calientes de oriente <sup>13</sup>.

Las inundaciones y deslizamientos de tierras debidos a las fuertes lluvias ocurridas durante varios meses de los años 2010 y 2011 afectaron a Bogotá y a casi todas las provincias de la Región Capital con la defunción de 28 personas y 204 heridos. En total 165,888 personas fueron afectadas, 27,379 viviendas se averiaron y el costo de los menajes perdidos se calcula en \$ 1,154,191,550 pesos, de ellos 33,.436 se refieren a la infraestructura vial.<sup>14</sup> Los posibles cambios en los usos del suelo todavía no se conocen con exactitud pero se sabe que los daños en los cultivos se estiman en \$41,770 millones de pesos cifra que probablemente afectará el comportamiento futuro de los agricultores de la región. En Bogotá se han identificado 344,289 hogares en riesgo de inundación y 641,221 en riesgo por deslizamientos de tierras.<sup>15</sup>

El panorama futuro en las laderas y mesetas de la Región Capital podría estar limitado por la sostenibilidad ambiental general característica de provincias montañosas: bajas densidades de población, familias

reducidas a dos o tres personas, reforestación de grandes extensiones; la recreación, el descanso y el turismo, la producción de frutas y flores como actividades económicas dominantes. Los posibles aumentos de temperatura y la disminución de la lluvia podrían ser favorables a una composición de la población con una mayoría en edad de retiro siempre y cuando la disminución de la lluvia no afectara la oferta de los acueductos rurales o afectara la seguridad alimentaria local.


13. *Idem.*

14. *DNP-BID-CEPAL Noviembre 2011 Valoración de daños y pérdidas por la ola invernal 2010-2011*

15. *Alcaldía Mayor de Bogotá 2012 Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas 2012-2016 Bogotá Humana. AMB Bogotá*



## 4. Estructuras y procesos del desarrollo en la Región Capital; principales dinámicas económicas y proyecciones existentes, relaciones generales de estas dinámicas con el clima



## 4. Estructuras y procesos del desarrollo en la Región Capital; principales dinámicas económicas y proyecciones existentes, relaciones generales de estas dinámicas con el clima

**E**n mi opinión y como varios lo han dicho, la característica principal de la Región Capital es la existencia de cuatro subregiones muy diferentes en lo ecosistémico y lo socioeconómico: la altiplanicie, incluido el valle de Ubaté, la vertiente occidental, la montaña oriental y el valle del Magdalena; la dinámica de su desarrollo durante los últimos cien años ha respondido al rápido proceso de concentración de poder y de dinero en una de ellas, la altiplanicie.<sup>16</sup> Las enormes diferencias en lo político y lo económico entre la altiplanicie y las otras subregiones explican la situación actual y tendrán influencia en el próximo futuro incluyendo sus posibles reacciones ante la variabilidad o los posibles cambios estructurales en el clima.

Los indicadores económicos nos proporcionan una imagen de la magnitud de estas diferencias; el PNB del Distrito Capital equivale a más del 25% del total de Colombia; el PNB de Cundinamarca es un poco más del 5%. Si se descuenta el PNB de los municipios de la altiplanicie desaparecen de las cuentas departamentales los productos de los

cultivos de flores, de la mayoría de la producción de leche y quesos, de gran parte del producto de otras industrias y de buena parte de los servicios gubernamentales prestados en los municipios. El aporte al PNB de los bienes y servicios producidos en las montañas y valles cálidos de la región no es muy grande.

Los datos de pobreza y miseria<sup>17</sup> muestran claramente las diferencias entre la parte plana y fría de la región y las montañas y valles cálidos. Más de un 50% de los hogares se encuentran en condiciones de pobreza en la provincia de Rionegro mientras en las provincias de la sabana, incluida Soacha, menos de un 20% de los hogares se encuentra en esa condición. La miseria agobia a más de un 30% de los hogares en municipios montañosos como Caparrapi, Topaipí, Paime, Vergara, La Peña y Ubala y desciende a menos del 5% de los hogares situados en las provincias planas y frías.

Naturalmente estas condiciones de relieve y temperatura están asociadas a la concentración actual de poder y dinero en la sabana pero es muy posible que fueran estas características geográficas las causantes históricas y prehistóricas de tales concentraciones políticas y económicas.<sup>18</sup> Sin embargo los indicadores de pobreza y la miseria en la ciudad de Bogotá son también alarmantes: 15.6 % por debajo de la línea de pobreza, 12.8% según el índice de obreza multidimensional<sup>19</sup> y un 2.6 % de

---

16. Para un análisis más detallado ver Carrizosa Julio 2004 *Altiplanicies, paramos y bosques cundiboyacenses: su papel en la concentración de poder, la guerra y la paz. En Universidad Nacional de Colombia. 2004 Dimensiones Territoriales de la Guerra y la Paz. U.N. Bogotá*

---

17. IGAC 2007 *Atlas de Cundinamarca*

18. *Atlas de Cundinamarca Ob. Cit.*

19. *Alcaldía Mayor de Bogotá 2012 Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas 2012-2016 AMB. Bogotá*

indigentes. Los indicadores de desnutrición de menores de cuatro años son los peores del país, más altos que los del Caribe y la Orinoquía. Cuando se comparan las condiciones de vida en algunos barrios del sur oriente bogotano con las de los pobres de provincia es difícil evaluar quienes están en peores condiciones.

## 4.1 Bogotá, su dinámica y el cambio climático

La ciudad de Bogotá constituye la estructura principal de la Región Capital; su crecimiento y sus demandas y productos moldean las formas de desarrollo en todos los municipios. Su clima confortable para la vida humana es todavía uno de sus mayores atractivos para colombianos y extranjeros pero son sus condiciones socioeconómicas y políticas y las del resto del país las que hoy definen su futuro.

La lista de las cien empresas más importantes de la región proporciona una imagen de la estructura económica de la capital<sup>20</sup>; solo un poco más del 20% podrían caracterizarse como entidades tradicionales de la capital; viejas empresas nacidas en la ciudad, hoy internacionalizadas, como Bavaria, empresas de servicios públicos, almacenes de grandes superficies, EPSs, cajas de compensación, distribuidores de alimentos, grandes medios de comunicación, seguros, empresas de capital mixto que en realidad producen fuera de la región, algunos laboratorios.

---

20. Las primeras diez son Ecopetrol, Comcel, Bavaria, Exxonmobil, Carrefour, Codensa, Chevron Petroleum, General Motor-Colmotores, Engesa y Alkosto Ver *Semana Region Capital 2010*.

El resto son sucursales, concesionarios o franquicias de empresas transnacionales, mucha de las cuales operan y producen bienes y servicios en todo el país; algunas apenas mantienen en la capital sus sedes administrativas principales. Los bancos y los intermediarios financieros que mueven grandes cantidades de dinero, un 45% del total de los créditos bancarios de Colombia, son también característicos de la capital pero no aparecen en esta lista como tampoco aparecen las empresas de construcción, las oficinas de abogados, las instituciones educativas o las entidades públicas cuyos gastos constituyen buena parte del PIB de la ciudad. Cabe reflexionar qué sucedería si la ciudad dejara de ser la capital política del país.

La vulnerabilidad de la ciudad depende de la posibilidad de que siga manteniendo o de que mejore sus características actuales. En mi opinión un cambio en los patrones de lluvia y temperatura podría alterar la calidad de la vida de sus habitantes pero ese cambio tendría que ser muy grande para que sobrepasara los atractivos económicos, sociales y políticos que hoy ofrece. Solo modificaciones drásticas en los patrones de lluvia sobre los páramos o un sismo catastrófico podrían inducir una disminución de su población actual y únicamente mejoras importantes en la oferta de calidad de vida de otras ciudades colombianas podría llevar a una disminución de las tasas de crecimiento de la capital. Al contrario dos o tres grados más de temperatura media y la disminución de cien milímetros en la lluvia anual podría conducir a un incremento de las tasas de inmigración de colombianos y extranjeros, especialmente si el aumento de la temperatura media en algunas ciudades ya muy cálidas pudiera convertirse en un aliciente para buscar en la capital climas más agradables.

Sin embargo el aumento de la temperatura y la disminución de la lluvia podría crear en la ciudad condiciones adecuadas para favorecer la aparición de plagas de insectos o aumento de las poblaciones de parásitos, bacterias y virus con impactos impredecibles en la salud humana que tendrían que ser mitigados mediante fortalecimiento de los servicios de salud y modificaciones en el diseño de las viviendas. Otros eventos menos probables deberían ser investigados, como la posibilidad de que se generen tornados en la sabana, evento que parece ya haber sucedido en pequeña escala y, sobre todo, la probabilidad de que se convierta en un nuevo patrón lo que hemos presenciado durante los últimos tres años: sequías de varios meses seguidas de periodos de lluvia muy intensos durante casi doce meses, lo cual podría afectar gravemente la producción de energía y de agua potable y la productividad de algunos sectores, especialmente los agropecuarios. La producción agropecuaria de la Región representa un aporte importante a la seguridad alimentaria de los habitantes de Bogotá: se calcula en 15,000 toneladas diarias los alimentos que entran diariamente: un millón de litros de leche, cinco millones de aves al año, más de un millón de toneladas de papa anuales<sup>21</sup>. Sin embargo el decaimiento de las actividades agropecuarias regionales es evidente en las declaraciones públicas de alcaldes de municipios sabaneros, en la pobreza de los municipios de la montaña y en comentarios de los propietarios de fincas productoras. Las principales razones parecen ser la carga creciente del impuesto predial, la baja rentabilidad relativa al valor comercial de la tierra, las condiciones financieras actuales y la entrada de productos extranjeros a precios bajos debido al TLC.

## 4.2 Impacto en las ciudades medianas y pequeñas

En cada provincia existe por lo menos un “casco urbano” que contiene una parte importante de su población y que puede caracterizarse como ciudad por sus características sociales, económicas y culturales. Las principales en las provincias de la Sabana son Zipaquirá, Facatativá, Ubaté, Soacha y Chía. En las provincias de occidente sobresalen Girardot, Puerto Salgar, Fusagasugá, Pacho y Guaduas, en las provincias de oriente La Calera, Gacheta, y Cáqueza; todas estas ciudades tienen un grado relativamente alto de sostenibilidad por razones ecológicas, sociales, económicas y políticas y serían poco vulnerables a las modificaciones climáticas que se prevén<sup>22</sup> pero un cambio en el clima podría disminuir la sostenibilidad de algunos cascos urbanos que por otras razones ya están expulsando población por diversas circunstancias.<sup>23</sup> Entre estos hay 32 municipios que tienen tasas negativas con tres dígitos de crecimiento demográfico a los cuales otro impacto negativo podría conformar sinergias que aceleraran la expulsión de población. La distribución de estos municipios por provincias es interesante: la mayoría, seis municipios, está en la provincia de Rionegro, lo cual coincide con sus indicadores de pobreza, cinco están en Magdalena Centro, coincidiendo con los indicadores de susceptibilidad a eventos climáticos; las provincias de Oriente y de

---

22. *Inclusive un aumento en la temperatura y una disminución en la lluvia podría hacer más atractiva la vida urbana en los municipios de las provincias de la sabana.*

23. PRIGC 2011



Sumapaz tienen cada una tres municipios expulsando población. El aumento de temperatura y la disminución de la lluvia podrían influir severamente en todas las provincias del Magdalena pero es difícil decir cuál sería su efecto en las de Oriente en donde dos grados más y un poco menos de lluvia podrían hacer más confortable la vida humana. Casos más claros podrían presentarse en municipios en donde los acueductos dependan del caudal de pequeñas corrientes que podrían desaparecer.

### 4.3 El sector agropecuario, la industria y la recreación en la Sabana de Bogotá y el Valle de Ubaté

Como se ha mencionado atrás el uso de la tierra en las altiplanicies está hoy cambiando rápidamente debido a razones ecológicas y económicas. Las características de sus ecosistemas, especialmente su clima y lo plano de sus tierras, facilitan el asentamiento humano y los desarrollos comerciales e industriales, las condiciones económicas actuales disminuyen la rentabilidad de las actividades agropecuarias. Muchos propietarios ante el aumento del impuesto predial presionan a los Consejos Municipales para que permitan la urbanización de sus predios y, paradójicamente los Consejos acceden esperando mayores ingresos por cuenta de mayores avalúos. La entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio abre nuevas posibilidades que hay que agregar a las circunstancias agropecuarias, unas negativas, como el momento en que se importen productos lácteos sin impuestos, otras positivas, como la demanda de hortalizas en los Estados Unidos.

El conjunto es bastante incierto pero algunos empresarios colombianos y extranjeros ya se han instalado en las Zonas Francas de Cota y de Tocancipá y decenas de industrias han logrado que sus instalaciones sean clasificadas como zonas francas permanentes especiales. En estas circunstancias un cambio en el clima o las variaciones inducidas por el Niño o la Niña significan mayores incertidumbres para el sector agropecuario que se traducen en mayores costos. Para estimar con mayor certeza la magnitud de estos costos sería necesario tener información acerca de los límites de clima que cada actividad requiere para ser competitiva y producir ingresos adecuados al valor de la tierra. Estos límites pueden variar de acuerdo a cada especie animal y al contorno ecosistémico en que se encuentra. Algunos detalles pueden ser definitivos para la rentabilidad de cada actividad como la clase de pasto más adecuado al nuevo clima, la susceptibilidad de los animales a los incrementos en radiación solar, la llegada de nuevas plagas a los cultivos de flores.

En cambio para los sectores industriales y de servicios que se instalan en las zonas francas los cambios en la temperatura y la precipitación solo son importantes si han elegido mal los terrenos en donde se construyeron y estos son afectados por inundaciones inducidas por el fenómeno de la Niña<sup>24</sup>. La situación geográfica de Bogotá, lejana de los mercados internacionales aumenta en alrededor de un 19% los costos de transporte y seguros y el tamaño del mercado de la ciudad ya permite cerca de ella la instalación de proveedores

---

24. Según estudios del IDEAM el período 2011-2030 el fenómeno de la Niña será menos frecuente que el del Niño.

internacionales que pueden también favorecerse con la entrada en vigor del TLC, todo lo cual explica la disminución de la agricultura y el aumento de la industria en la altiplanicie.

En las altiplanicies las actividades recreativas forman parte importante de su dinámica socioeconómica y son, básicamente, de tres clases: las que realizan los bogotanos y algunos visitantes extranjeros los fines de semana en los restaurantes, parques y carreteras durante pocas horas en las se hacen transferencias relativamente importantes de sus ingresos ciudadanos al campo sabanero, las que se realizan en las casas de campo que constantemente se construyen en los cerros que circundan la sabana por personas que viven allí los fines de semana, plantan jardines y cultivan hortalizas y las que sostienen la construcción de conjuntos cerrados rurales o justifican la ampliación de los cascos urbanos de pueblos y ciudades en la altiplanicie como residencias permanentes o “dormitorios” de gentes que se han trasladado a esos sitios en parte por razones económicas, en parte para gozar un poco de sus ambientes rurales. Para estas actividades recreativas el aumento de la temperatura media y la disminución de la lluvia pueden ser positivos pero la inestabilidad del clima y la intensificación de temporadas secas o lluviosas muy extremas podrían significar impactos negativos, sobre todo en los grandes conjuntos cerrados de casas “campestres”.

La urbanización de la sabana y en especial la construcción de grandes espacios dedicados a actividades industriales y de servicios disminuyen la posibilidad y la calidad de las actividades recreativas. Los patrones de ubicación de las zonas francas

afectan la calidad del paisaje que esperan admirar los millones de personas que visitan la sabana de Bogotá para descansar la vista del paisaje urbano. Los cambios en el clima podrían favorecer las actividades recreativas y turísticas pero el conjunto de factores que están disminuyendo la rentabilidad de la agricultura y la ganadería unido a la incertidumbre climática conducen a un predominio de espacios dedicados a actividades comerciales e industriales.

#### 4.4 El sector agropecuario y la recreación en las provincias de occidente y en el valle del Magdalena

En las provincias rurales situadas al occidente de la altiplanicie también ha ejercido y ejerce influencia constante el tamaño de la economía y del poder político de Bogotá. Hoy son nuevamente sitio preferido para la recreación de fin de semana y para la construcción de casas de recreo, espacio para localizar vías que conecten la capital con el resto del país y proveedores de frutas, café, panela, aves, huevos, leche y carne de res y algo de carne porcina, actividades todas susceptibles de ser afectadas por mayor o menor temperatura o lluvia.

En los mapas de uso de la tierra la parte más baja del occidente está cubierta de pastos y la más alta de cultivos, unos permanentes, otros transitorios; en el mapa de aptitud forestal la vocación de todo el occidente es la plantaciones forestales protectoras<sup>25</sup>

---

25. IGAC. 2007 Atlas de Cundinamarca Página 65

y en el mapa de aptitud de uso<sup>26</sup>, admiten unas pequeñas áreas de agricultura semiintensiva en la Provincia del Alto Magdalena y largas zonas de ganadería a lo largo del resto del valle del río Magdalena.

En la actualidad es evidente el vigor de la construcción de casas de recreo de alto estrato en las provincias de Sumapáz, Tequendama, Alto Magdalena y Gualivá. Las ofertas de empleo han aumentado para los cultivadores de frutas, los jardineros, los proveedores de materias primas para restaurantes, comederos y balnearios y en general el personal de servicio necesario para mantener altos niveles de vida a los propietarios e invitados de estas casas. Un aumento de la temperatura y una disminución de la lluvia no afectarían esas actividades a no ser que se disminuyera el caudal de las fuentes que alimentan los acueductos de los municipios y de los conjuntos residenciales.

En las provincias localizadas en el valle del río Magdalena las actividades principales son el turismo y la ganadería. En la provincia Alto Magdalena la ciudad de Girardot constituye un eje importante del transporte nacional y se espera que la terminación de la doble avanzada hasta Bogotá inyecte un dinamismo muy grande desde el punto de vista turístico y comercial; en la provincia de Magdalena Centro el clima cálido y seco es más extremo y las actividades económicas son menores; en la provincia Bajo Magdalena la ciudad de Puerto Salgar será de importancia si se realizan los proyectos de organización de un puerto multimodal. Los cambios en el clima han afectado y afectarán la vida en las riberas del Magdalena debido a las fluctuaciones en el nivel

del río; sequías y lluvias intensas constituyen factores importantes de las actividades turísticas, pesqueras y comerciales así como de la vida cotidiana de muchos habitantes que mantienen sus viviendas cercanas a las riberas. Inclusive podría suceder que un mayor calor significara una pérdida de confort a algunos turistas. En la ganadería el impacto puede ser mayor; investigaciones recientes inducen a pensar que es posible que dos grados más de temperatura afecten la productividad ganadera<sup>27</sup>, especialmente a aquellos animales resultantes de cruces entre cebú y razas europeas. En general las temperaturas altas favorecen la transmisión de patógenos, las poblaciones de vectores aumentan rápidamente, en los potreros sin sombra el “estrés” por calor debilita los animales.

## 4.5 El sector agropecuario en las provincias de oriente

Medina, Oriente, Guavio y Almeidas, las provincias situadas al oriente de la Región Capital tienen los menores índices de densidad de población y 9 de sus municipios tienen índices negativos de crecimiento demográfico con más de dos dígitos.<sup>28</sup> Medina, situada en el piedemonte

---

27. Cardozo, Jaime 2010 *El clima extremo y la ganadería: visión desde la ecofisiología animal*. Cárdenas, Edgard, 2010 *Cambio climático y sus implicaciones en el comportamiento de plagas agrícolas de importancia económica y social*. Ayarza, Miguel 2010 *Estrategias de manejo de suelos para reducir el impacto del cambio climático global*. Betancourt, Jesús Antonio. *Vectores en la salud animal y sus relaciones con el cambio climático*. Gómez, Jairo. 2010 *Estrategias para la contención de enfermedades emergentes en salud bovina en el nuevo contexto ambiental*. En *Memorias del Seminario Internacional sobre cambio climático global y ganadería*. CORPOICA- UDCA.

28. PRICC 2011

26. *Idem* Página 66

sobre los llanos orientales no puede comunicarse directamente con el resto de los municipios; se trata de una provincia dedicada a la cría y levante de ganado cuyas características se aproximan a las de los municipios del Meta y el Casanare. Oriente, Guavio y Almeidas se han dedicado tradicionalmente a la agricultura de clima frío, especialmente al cultivo de papa y hortalizas. La población total de estas provincias apenas alcanza el cuarto de millón de habitantes y solamente tres de sus municipios, Guasca, Guatavita y La Calera tienen índices de calidad de vida por encima de 70.0, posiblemente por influencia de los procesos de urbanización y recreación relacionados con su cercanía a Bogotá. En las provincias de Guavio y Oriente están situados los ecosistemas que suministran energía y agua a Bogotá y a buena parte de la Región Capital desde los ecosistemas estratégicos de la cuenca del río Guavio y del páramo de Chingaza. En estas provincias, con la excepción de Medina y las zonas orientales del Guavio, predomina el relieve montañoso, la temperatura media anual es inferior a 12 grados centígrados y la precipitación de lluvia es superior a 1.500 mm, llegando a 7.000 en el borde de la cordillera al sur de Medina. Esta última población y la de Paratebuena tiene temperaturas medias mayores a 24 grados y su relieve corresponde a lomeríos y planicies del piedemonte.<sup>29</sup>

En general se piensa que algunos cultivos se beneficiarán del cambio climático global<sup>30</sup> pero en el caso

29. *Atlas de Cundinamarca Ob. Cit.*

30. *En la altiplanicie un aumento de la temperatura media podría significar un impacto menor de las heladas, en las laderas de clima “templado” ese aumento podría implicar mayores productividades de algunos frutales y una mayor área favorable para el cultivo del café. ( Comunicaciones personales de agrónomos y agricultores)*

de la papa y las hortalizas cultivadas en las laderas y lomeríos de los Andes se sabe que es necesario investigar cuáles serán los impactos específicos de la superposición de los cambios globales con las variaciones climáticas debidas a los fenómenos del Niño y la Niña. Se adelantan ya varios proyectos y alianzas internacionales con estos objetivos<sup>31</sup>. Un aumento de la temperatura media unida a las actuales circunstancias sociopolíticas podría revivir el interés turístico por áreas de estas provincias que en años pasados fueron ámbitos adecuados para la construcción de casas de recreo y procesos recreativos de fin de semana tal como todavía sucede en La Calera, Chocontá y Guatavita.



## 4.6 El sector minero y el cambio climático

En la Región Capital la actividad minera es menor que en otras regiones del país y se caracteriza por estar reducida al carbón, las esmeraldas, y los materiales de construcción y realizada, en su gran mayoría, por artesanos o por pequeñas y medianas empresas. Esta última característica regional conduce a que en el Mapa Minero<sup>32</sup> sean muy pocos los municipios en donde no aparezcan los símbolos de explotación para materiales de construcción; arenas, arcillas, gravillas y calizas o para carbón. Algunas de las explotaciones de materiales

31. *Ver CLIPAPA. Proyecto Internacional para desarrollar nuevas variedades de patatas resistentes al cambio climático. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Neikr-Tecnalia y Fontagro BID con la colaboración de entidades de Ecuador, Argentina, Bolivia, Perú, Costa Rica y Uruguay. Ver también Raíces y tubérculos, maíz, integración de productores y mercados y cambio climático. Agenda Conjunta del IICA, CIP, CIAT, CIMMYT, IFPRI.*

32. *Atlas de Cundinamarca Ob. Cit.*

de construcción son realizadas como actividad colateral de grandes empresas y en los últimos años han ocasionado modificaciones significativas del paisaje que conllevan cambios en la red hídrica y destrucción de suelos agropecuarios y alteraciones en la organización y en la calidad de vida urbana y rural, incluyendo procesos de contaminación del aire y el agua. Ejemplos importantes de estas actividades son los casos de explotación de arenas, arcillas y gravillas en la ciudad de Bogotá, especialmente en Tunjuelito y en general en el suroriente de la capital. Casos parecidos pero a nivel rural se están presentando en varios pueblos de la altiplanicie, como en Tabio, y en general en todos los municipios cuyo territorio incluye los lechos de los principales ríos que descienden hacia el Magdalena. Los largos e intensos aguaceros aumentan la capacidad de desestabilización de las actividades de extracción de materiales de construcción en lechos de ríos y en laderas. La coincidencia de ambas actividades en un sitio específico conforma situaciones sinérgicas que pueden conducir a grandes deslizamientos o a modificaciones peligrosas de los cauces y posteriores inundaciones. Desde el punto de vista de la emisión de gases de efecto invernadero la extracción de carbón, por pequeña que sea, puede considerarse como un aporte adicional a la generación de estos procesos.

## 4.7 Cambio climático y salud en la Región

Como hemos mencionado antes es muy probable que la ausencia de insectos ponzoñosos y de serpientes venenosas y la similitud del clima y del paisaje del altiplano con los ambientes europeos constituyeron

razones importantes para que España escogiera a Santa Fe como capital del Nuevo Reino de Granada y a lo largo de la historia esas razones interpretadas como factores de buena salud han sido razón valedera para la concentración de poder y de dinero en la capital, incluida la construcción de una infraestructura de servicios públicos y de un sistema de salud superior a lo existente en el resto del país. El resto de la región nunca ha contado con esas ventajas y esa situación se refleja en las estadísticas disponibles, según el Atlas de Cundinamarca en el año 2007 todavía numerosos municipios tenían más del 15 % de su población por fuera del Sistema General de Seguridad Social en Salud SGSSS, en el 62 % de los municipios el alcantarillado vierte directamente a las fuentes hídricas superficiales, solo el 16% de las viviendas rurales tiene alcantarillado, el 53% vierte en pozos sépticos y, el 21% en campo abierto. En cuanto a servicios de acueducto los indicadores afirman que el 83,4 % de las viviendas urbanas tienen agua corriente por tuberías en sus hogares y de las rurales solo el 49,7%, la calidad de acuerdo a las posibilidades de cada sistema. Las características ecológicas de cada provincia inciden en la situación de salud de sus habitantes, el clima cálido y húmedo de aquellas situadas en las vertientes occidental y en parte de la oriental, con temperaturas medias entre 18 y 24 grados, favorece la presencia de patógenos ambientales y la abundancia de vectores en aguas, alimentos y atmósfera. En las provincias más calientes del valle del Magdalena las tensiones y deshidrataciones originadas por el calor seco inciden en situaciones de salud pública. En las provincias orientales la altura sobre el nivel del mar y el clima frío dominante pueden originar problemas cardíacos y respiratorios. Los indica-

dores de mortalidad infantil<sup>33</sup> reflejan algunas de estas situaciones: solo quince municipios tienen indicadores de mortalidad inferiores a 15,0 y todos ellos menos Girardot, Fusagasugá y San Juan de Rioseco, están situados en la altiplanicie. En el otro extremo veinticinco municipios tienen tasas de mortalidad superiores a 30,0, de ellos solo Mosquera está situado en el altiplano; dos de ellos, Caparrapí en la provincia de Bajo Magdalena y Quebradanegra, en la Provincia de Gualiva, tienen tasas superiores a 40,0. Las posibilidades de impactos de los cambios climáticos globales en la salud humana han sido identificadas en diversos estudios<sup>34</sup>: deshidratación, afecciones cardiovasculares, desnutrición, emergencias y reemergencias de enfermedades infecciosas.

de transmisión vectorial, diarreas y enfermedades transmitidas por alimentos y aguas, enfermedades respiratorias como el asma y las alergias, cuadros dermatológicos y situaciones de salud mental son mencionadas en uno reciente y enfocado a la gran región andina. En Colombia el INAP<sup>35</sup> ya ha iniciado estudios detallados de los impactos en los ecosistemas de alta montaña y el IDEAM ha publicado un estudio<sup>36</sup> que afirma que “la mayoría de los patógenos se replican más rápidamente a temperaturas ambiente más cálidas” y que “El calentamiento en el clima supone un incremento en el riesgo

de adquirir enfermedades relacionadas con los alimentos”. Algunos de estos datos son importantes para las provincias occidentales de la Región Capital: “la temperatura ideal para la transmisión del dengue está entre veintidos y veinticuatro grados”, el dengue tiende a parecer en municipios localizados en las “vertientes de la cordillera” como Fusagasugá que “antes de 1997 no tenía casos”, “aumentos de tan solo un grado potencian la capacidad de transmisión de los vectores de la malaria”.

Todos estos datos son importantes en el examen de algunas de las actividades económicas dominantes en las provincias de clima cálido, como las turísticas de fin de semana. En el altiplano las variaciones del clima ocasionadas por los fenómenos del Niño y la Niña ya parecen haber aumentado la presencia de algunas especies de zancudos y garrapatas y las inundaciones de los últimos meses han ocasionado exposición de las personas a aguas servidas que se derramaron de alcantarillas y plantas de tratamiento. En la Región Capital las inundaciones y los deslizamientos ocasionaron accidentes causaron la muerte de 28 personas y heridas a 204.

## 4.8 La producción de energía hidroeléctrica y el cambio climático

Las características geográficas de la Región Capital favorecieron desde hace varias décadas la producción de energía hidroeléctrica para la ciudad de Bogotá aprovechando la caída del río desde el embalse del Muña y, en pequeña escala, para varios cascos urbanos municipales que instalaron “ruedas Pelton” en caídas de poca altura y caudal.

---

33. PRICC 2011

34. Ver Poveda, Germán Efectos del cambio climático en la salud pública y Feo, Oscar, Solano, Elsa Et. al. 2009 Cambio climático y salud en la región Andina Rev Peru Med. Exp, Salud Pública 2009; 26 (1), 83-93

35. Programa piloto integrado de adaptación para ecosistemas de alta montaña, islas del Caribe colombiano y salud humana

36. García, Jairo Alberto. 2008 La salud y el cambio climático en Colombia. IDEAM

Más tarde la construcción de la planta hidroeléctrica del Guavio permitió que casi toda la región se alimente de energía neutra en relación con el cambio climático. Las plantas del Bogotá hoy siguen aprovechándose a grandes costos debidos a las degradaciones del embalse y de la maquinaria causadas por la altísima contaminación de las aguas del río. A pesar de la existencia de estos sistemas de “energía limpia” la Región y la ciudad en especial tienen que utilizar grandes volúmenes de combustibles fósiles para movilizar vehículos y alimentar estufas y calentadores domésticos. Los combustibles llegan a la capital desde los campos de producción viajando por oleoductos, gasoductos y poliductos que se han construido a grandes costos y tienen que ascender hasta los 2.650 metros de altura de la altiplanicie mediante bombas que a su vez consumen cantidades significativas. La situación geográfica de la capital con sus más de siete millones de habitantes disminuye la eficiencia de los motores de combustión y las demandas de sus consumidores y de todos sus sistemas productivos generan enormes movimientos de vehículos que bajan y ascienden la cordillera o de naves aéreas que vuelan de la capital al resto del mundo, consumiendo a su vez más combustibles. El cambio climático global y las variaciones generadas por los fenómenos de la Niña y el Niño podrían agregar otros problemas si se alterara significativamente el clima en la provincia del Guavio y se disminuyeran los caudales aprovechables por la planta hidroeléctrica que alimenta la casi totalidad de la demanda de la región. Si la lluvia disminuyera de manera apreciable en las cabeceras del río Bogotá y en el páramo de Chingaza es posible que dejaran de ser viables las plantas eléctricas que aprovechan las caídas del Bogotá en la Provincia del Tequendama.



## 4.9 El sector transporte, la construcción de carreteras y el cambio climático

Como corresponde a una región montañosa, dividida en 116 municipios, con su capital, poblada por más de 7 millones de personas, situada a 2.650 metros por encima del nivel del mar y a cientos de kilómetros de los océanos, el sector transporte tiene aquí papeles económicos, sociales y políticos principales. Comunicar los cientos de cascos urbanos situados en la altiplanicie, en las mesetas, valles y pliegues de la cordillera, entre ellos mismos y con la capital, darle salida a los habitantes del campo, sacar sus productos al mercado y llevarles lo que no pueden producir subiendo y bajando por las laderas de la montaña. Aprovisionar las demandas de los ricos y pobres capitalinos trayéndolas de países lejanos o de los extremos del territorio nacional y bajar a los mercados los productos de todos ellos y, finalmente, movilizar en la capital a millones de personas diariamente de sus casas al trabajo y viceversa. Para todo esto durante los últimos 80 años la nación y la región han invertido un sin número de esfuerzos y de dinero en la construcción de vías por las cuales puedan transitar los vehículos de última tecnología y ha dedicado también esfuerzos extraordinarios para comunicarse por vía aérea, sin poder resolver el problema a satisfacción de todos. En el punto anterior se ha descrito lo que este proceso significa en términos del consumo necesario para mantener funcionando todos estos motores de explosión. Aquí se hará una brevísima reflexión acerca de lo que esta dinámica regional

significa en términos políticos y económicos y en el contexto del cambio climático.

El tamaño de los sectores y subsectores vinculados a estos esfuerzos, la cantidad de personas y de capitales relacionados con el movimiento de personas y bienes, con la construcción de las vías necesarias, con la compra y venta y el mantenimiento de vehículos terrestres y naves aéreas adecuadas inducen a clasificar estos grupos como vitales para la región. De su eficiencia, eficacia y funcionalidad general depende en gran parte el bienestar de todos los ciudadanos. Son gigantes cas las inversiones necesarias para mantener estos servicios al mayor nivel tecnológico posible, para que funcionen aún en las mayores crisis y a pesar de todos los desastres. Naturalmente la magnitud de los capitales relacionados y la calidad socioeconómica de las personas vinculadas otorgan a estos sectores y subsectores un poder político local, regional y nacional excepcional que se manifiesta en su capacidad de generar empleo, de convertirse en procesos de ascenso social, en su poder de presión sobre los funcionarios públicos; todo esto sin mencionar sus relaciones con situaciones de corrupción. Los impactos de estos procesos sobre el medio físico-biótico pueden verse en los indicadores de contaminación y en el deterioro del paisaje rural a lo largo de las carreteras así como en las deformaciones inducidas en las ciudades por las vías que las atraviesan.

Paradójicamente la necesidad de construir carreteras para sacar los productos al mercado induce inestabilidad en las vertientes y disminuye la productividad de los campos adyacentes a las vías; las laderas afectadas por los movimientos

de tierras y por la desviación de corrientes de agua, cortadas por cambios bruscos en sus pendientes son muy vulnerables a la acción de las lluvias. Como se ha mencionado en varias ocasiones los cambios en los patrones de lluvias y de temperatura cuando encuentran deformaciones en el medio físico originadas previamente por otros factores pueden conformar situaciones en donde la suma de ambos impactos adquiere, por efectos sinérgicos, características insospechadas.

El crecimiento de la capital y su modernización ha inducido la transformación de las carreteras que la conectan con el resto del país y, sobretodo, con los puertos sobre el Caribe y el Pacífico. Se está tratando de construir “dobles calzadas” que faciliten el acceso de grandes transportadores de “containers” siguiendo el antiguo trazado de los caminos de herradura que se convirtieron en nuestras “troncales”. Los cortes necesarios en las laderas ascienden a decenas de metros, los rellenos deforman valles y planicies. Sería importante que el diseño de estas obras tuviera en cuenta que es posible que en años próximos suceda una temporada de lluvias semejante a las de los años 2010 y 2011.

## 4.10 Vivienda, agua y clima

Como mencionamos al principio de este documento es claro que el clima de la Región Capital fue factor principal de los asentamientos humanos prehistóricos y también de la importancia que los europeos le dieron a sus primeras fundaciones. El clima frío atrajo a los muiscas, le proporcionó sostenibilidad a su organización social y los indujo a defender su territorio en contra de grupos como los panches que



siempre trataron de apoderarse del altiplano; el clima caliente permitió que los panches se asentaran en las laderas y mantuvo la energía con que, a su vez, evitaron la conquista de los muiscas. Los europeos comprendieron la importancia de la coexistencia de ambos climas en una sola formación montañosa, situación que reproducía espacialmente los cambios temporales del clima europeo. La abundancia de la lluvia agregó un factor más de sostenibilidad y su manejo unido a la existencia de capas de cenizas volcánicas y a la abundancia de arcillas y calizas permitió a muiscas, panches y luego a los españoles y mestizos la construcción de viviendas rodeadas de campos fértiles. Hoy esas viviendas albergan a más de nueve millones de personas, aglomeración generada por multitud de causas enraizadas en la historia del país. La capacidad colectiva de construcción de viviendas y el suministro estatal de agua potable fueron fundamentales en la construcción de la ciudad en poco más de sesenta años; a esos factores básicos se agregaron el clima de seguridad personal que la distinguió en muchos períodos del resto del país, la oferta continua de trabajo en el comercio, en los servicios personales y profesionales y en la industria de la construcción y la amplitud, elasticidad y diversidad en el mercado de alimentos.

El reto actual es la adaptación de la actual dinámica de la región a los cambios en clima que están previstos en los modelos internacionales y a las variaciones regionales que ya hemos experimentado debido a los fenómenos que conocemos como la Niña y el Niño. Esa dinámica surge de la concentración de poder y dinero que surge a su vez de la posibilidad de vida que la región ha probado proporcionar a esos millones de personas y que se concreta en sus viviendas y en la posibilidad de que

sus descendientes también puedan albergarse en condiciones semejantes. Según el censo del 2005 el 54.5 % del crecimiento de la ciudad es hoy “inercial” o “vegetativo”, son los hijos de los bogotanos ya asentados y 6,7% de la población, casi medio millón de habitantes son mayores de 65 años, cifras que deben tenerse en cuenta en cualquier programa de desarrollo de la ciudad. El déficit actual de viviendas que se calcula en más de 500.000 constituye el motor del crecimiento físico de la ciudad a lo cual hay que agregar la demanda generada por las migraciones del resto del país, desplazados obligados por la violencia y gentes que llegan voluntariamente, atraídos por las características de la capital.

El aumento de la temperatura media y la disminución de las lluvias y la nueva organización del clima en largos períodos de lluvias intensas o de sequías podrían conducir a cambios importantes en la demanda de vivienda en el altiplano. Donde construir esas viviendas constituye la pregunta política principal actual y las características de la Región Capital tienen que tenerse en cuenta para contestar esa pregunta; no son muchos los terrenos planos disponibles en la región, son muy pocos los suelos de primera clase desde el punto de vista agropecuario, la producción de energía está concentrada en dos provincias, la producción de agua potable para la capital depende de la precipitación de lluvia sobre los páramos de Chingaza y Sumapaz.


La concentración de población, poder y dinero en el altiplano podría conducir a situaciones de extrema vulnerabilidad si consideramos que pueden suceder cambios de baja probabilidad en el clima más profundos de los que se están proyectando. Modifi-

caciones radicales en los patrones de los vientos, movimientos inesperados de la zona de convergencia intertropical podrían conducir a bruscas disminuciones de la oferta de agua potable; aumentos mucho más altos en la temperatura media del valle del Magdalena, intrusiones marinas en las ciudades costeras, sequías de varios años en alguna de las principales regiones podrían llevar a grandes migraciones que difícilmente encontrarían albergue en el territorio nacional.

Para responder y adaptarse a estos eventos de baja probabilidad pero de graves consecuencias sería necesaria una organización diferente de las entidades de planificación local, regional y nacional y una mayor información general de la ciudadanía.



## **5. Desafíos y prioridades del desarrollo regional frente a la variabilidad y el cambio climático: posibilidades de adaptación y beneficios regionales de la mitigación**



## 5 Desafíos y prioridades del desarrollo regional frente a la variabilidad y el cambio climático: posibilidades de adaptación y beneficios regionales de la mitigación

En la discusión internacional acerca del cambio climático global se han construido los conceptos de mitigación y de adaptación; en la Región Capital, dadas sus muy especiales características geográficas es necesario reflexionar para aplicar esos conceptos con mayor precisión. En este punto indicaré algunos temas que considero de importancia.




### 5.1 El cambio climático y las relaciones entre la Región Capital, las otras regiones y el país

La Región Capital no está aislada de lo que puede suceder en todo el país, en cada una de las otras regiones y en el resto del mundo debido a los cambios y variaciones en el clima. En primer lugar por estar situada en su interior la capital de la Nación, la región recibe continuamente flujos de personas de dinero y de materias primas y las características de estos flujos pueden modificarse según se modifica la situación sistémica del país debido a esos cambios. En segundo lugar cada una de las otras regiones que integran a Colombia reaccionará frente a los cambios en el clima en formas que corresponden a sus características geográficas, a su vulnerabilidad, a su resiliencia y a su capacidad general de adaptación.

Las interrelaciones con el resto del mundo son más complejas, por ejemplo hoy los problemas de los

productores de flores en la Región Capital se deben a intrincados cambios de diversos mercados que confluyen en la revaluación del peso colombiano, mañana esos mercados internacionales podrían también afectarse por las modificaciones del clima en otros países. Casi todos los flujos de dinero que recibe hoy del exterior la Región Capital son vulnerables, en mayor o menor medida, positiva o negativamente a las modificaciones del clima en el planeta y a sus consecuencias. Identificar en detalle esos procesos está por fuera del alcance del presente documento pero es preciso que los lectores tengan en cuenta la abertura estructural, no modificable, del territorio que denominamos Región Capital porque esa situación influye en las posibilidades de adaptación a los cambios y variaciones en el clima.



### 5.2 Escenarios y proyecciones climáticas, la experiencia reciente: promedios, máximos, mínimos, duraciones, intensidad e inestabilidad

La mayoría de las proyecciones que hoy se hacen respecto a los cambios globales en el clima y a las variaciones regionales se refieren a modificaciones en los promedios anuales de la temperatura y de la precipitación de agua lluvia. La percepción, la vulnerabilidad y la resiliencia al clima de los socioecosistemas y las especies, incluyendo la especie humana y los posibles cambios en sus estructuras y funciones pueden depender de modificaciones grandes e inesperadas durante periodos inferiores a los anuales que pueden o no influir en los promedios anuales.

La modificación inesperada de un patrón climático, un aguacero de varias horas en una temporada seca, es percibida por las personas como un aviso de cambios mayores aun cuando más tarde ese aguacero no modifique el promedio matemático de la estación meteorológica cercana. Esa percepción de los cerebros humanos, que puede llegar a activar sus mecanismos de manejo del riesgo y la incertidumbre, en las otras especies y en los sistemas que las agrupan puede también activar secuencias fisiológicas, etológicas y ecológicas que interrumpan o aceleren su funcionamiento o, inclusive que modifiquen su estructura si la abundancia de agua sobrepasa los umbrales de supervivencia. Por lo anterior es importante tener en cuenta los eventos climáticos de corta duración y baja probabilidad de ocurrencia, los máximos y mínimos reales, aun cuando no hayan tenido influencia significativa en la cuantificación de los promedios. Esos máximos y mínimos posibles pueden conocerse y aceptarse si ya han sucedido pero de lo contrario permanecen ocultos; se sabe que puede caer granizo en el trópico pero nunca en el pasado reciente ha nevado aquí y muy pocos especialistas podrían aceptar que eso sea esperable en las circunstancias planetarias actuales. Sin embargo también sería poco prudente negar completamente la posibilidad de la ocurrencia de eventos no sucedidos, como, por ejemplo, la aparición de un tornado en la Sabana de Bogotá<sup>37</sup> o una sequía completa de doce meses en el centro de la cordillera oriental. La experiencia nacional y regional de los años 2010 y 2011 apoya los informes del IPCC que insisten en

---

37. Considerar el “vendaval” acaecido en el sur de Bogotá el día 29 de febrero de 2012 y otros eventos de cambios inusitados en la intensidad de los vientos en la sabana y en las vertientes occidentales de la región durante el año 2011

la posibilidad de nuevas características temporales y espaciales en los climas locales. Desde el AR4 esa institución insiste en que las regiones húmedas tendrán más y más intensas precipitaciones y que en las regiones secas disminuirá aún más la lluvia, lo cual es consistente con la experiencia colombiana reciente pero esa experiencia proporciona también indicios acerca de lo que sucede en los períodos intermedios, entre la sequía y la lluvia, períodos cuya característica principal podría ser la inestabilidad, circunstancia que planea serios problemas a la planificación de la vida diaria y de la producción, especialmente a la producción agropecuaria. Esa actitud expectante ante la incertidumbre de la situación debería estar apoyada, matizada y limitada por el conocimiento científico-técnico. Ya las polémicas internacionales acerca del cambio climático están centrándose en la identificación de las causas y coincidiendo en la percepción de cambios indudables e incontrolables; el clima cambiará pero no hay consenso total acerca de quién o qué es el responsable.<sup>38</sup> En la Región Central de Colombia lo sucedido en los últimos meses, lo que sucede hoy, nos proporcionan indicios de lo que puede suceder y esas posibilidades son para nosotros más importantes que lo que digan los modelos planetarios; son nuestros propios científicos y técnicos los que nos deben guiar en ese mundo incierto.

Esta necesidad de tener en cuenta los eventos de corto plazo que continuamente suceden en el clima de la Región Capital conduce a recomendar dos cosas: un reforzamiento estructural de las institu

---

38. Ver Carter Colin. 2011 *Climate: the counter consensus. A paleoclimatologist speaks.* Stacey International y Lawrence Powell James. 2011 *Rough winds. Extreme weather and global warning.* ( Kindle)

ciones, de lo cual hablaremos posteriormente y una inducción en los procesos educativos formales e informales de una actitud más prudente de todos los ciudadanos mediante la difusión masiva de elementos científicos básicos que puedan conducir a la comprensión necesaria de la estructura y el funcionamiento de los geoeosistemas.

### 5.3 La mitigación del cambio climático en la Región Capital

Para evitar confusiones en el uso del concepto de mitigación debe recordarse que este se refiere a la disminución de la intensidad del “forzante radioactivo<sup>39</sup>”, concepto técnico que equivale al cambio en la entrada o salida de calor en un sistema climático. En Colombia la aplicación del concepto de mitigación debe tener en cuenta no solo la baja intensidad relativa de las emisiones de gases de efecto invernadero realizadas en su territorio sino los beneficios socioeconómicos resultantes de la aplicación de los mecanismos actuales que favorecen la introducción de tecnologías limpias y la responsabilidad social que tenemos como país miembro activo de la comunidad internacional. Si bien nuestros impactos en el cambio climático global pueden ser casi insignificantes si consideramos los realizados por países como Estados Unidos o China sería un imposible ético aislarnos de las obligaciones que tienen todos los países y una ausencia de racionalidad dejar de participar en el enorme movimiento que ha puesto en marcha multitud de desarrollo científicos-técnicos

tendientes a lograr una mayor calidad de vida y un futuro menos incierto para la vida humana en el planeta.

Los ámbitos internacionales de la aplicación del concepto de mitigación incluyen en primer lugar la producción de energía, sector al cual se han agregado el transporte, la planificación urbana, los métodos de construcción, la organización industrial, los métodos de la producción agropecuaria, el manejo de las basuras, la protección y la reforestación. En un sentido más amplio se ha introducido el concepto de “huella de carbono”, el cual conduce al análisis de las cadenas ocultas de emisión de carbono que tiene cualquier hábito de consumo o cualquier utilización industrial o comercial de materias primas.

En la Región Capital su estructura socioecológica y la situación que se ha descrito atrás conforman varios escenarios posibles para que las acciones internacionales y nacionales de mitigación: introducir conceptos y tecnologías limpias en el urbanismo, el transporte y la construcción de viviendas en la ciudad capital, como lo recomienda el actual plan distrital de desarrollo, reforestar y restaurar ecológicamente grandes extensiones de las provincias al oriente y al occidente de la ciudad, como se ha mencionado en varios programas privados y públicos del Departamento de Cundinamarca y evitar la urbanización de los suelos agropecuarios en la altiplanicie son acciones que aumentan la calidad de la vida de los habitantes de la región al mismo tiempo que reducen los aportes al calentamiento global.

39. “Cambio en la irradiación metavertical en la tropocausa debido a un cambio interno o a un cambio en el forzamiento externo del sistema climático” IPCC Glossary Working Group III. P 818

La existencia en la Región Capital de la concentración universitaria investigativa más grande del país debería también aprovecharse para promover investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos orientados hacia la mitigación del cambio climático y, sobre todo hacia la definición de los cambios posibles en el clima de la región. No es imposible hacer aportes técnicos significativos si se constituyen grupos de investigadores bien financiados y orientados hacia el diseño de procedimientos y productos que constituyan innovaciones en el uso de energías limpias, en el aumento de la eficiencia energética en viviendas e industrias, en cultivos y formas de crianza con menores emisiones de energía, en plantaciones con mayor capacidad de absorción de carbono o en la organización de nuevos métodos de reciclaje y de uso de los gases producidos los rellenos sanitarios.

## 5.4 Complejidad de los procesos de adaptación

El cambio climático aumenta la complejidad del contexto biofísico en el que se realizan las actividades humanas; en Colombia en general ese aumento de complejidad es mayor en razón de la megabiodiversidad que la caracteriza y de la gran diversidad de estructuras y funciones de sus ecosistemas, En la Región Capital se han identificado cincuenta y cinco ecosistemas diferentes y en cada uno el cambio en el clima se concreta como el resultado de la interacción de los procesos globales con características microestructurales locales como el relieve, la vegetación y los depósitos de agua existentes en el suelo

y el subsuelo. Todo esto se realiza en una totalidad dinámica en la cual el ecosistema afectado por el cambio climático continúa funcionando y se transforma de acuerdo con la multitud de sinergias que se producen, sinergias que también se afectan por las reacciones de las personas y los grupos humanos que habitan esos ecosistemas.

No existe un resultado final en este escenario de extremo dinamismo y es a esta complejidad cambiante a la que se deben adaptar continuamente los humanos y sus agrupaciones. Por lo anterior el proceso de adaptación para ser exitoso tiene que caracterizarse por un nivel de complejidad semejante a la complejidad que ha adquirido su entorno y las personas y grupos que participen conscientemente en este proceso solo podrán cumplir sus propios objetivos si adquieren la suficiente complejidad para comprender lo que está sucediendo.

El cambio climático global plantea nuevos retos a especies y sistemas pero no debe olvidarse que existimos porque las especies y los sistemas han sido capaces de adaptarse a nuevas circunstancias. Lo anterior no significa que todos los individuos de todas las especies y todos los sistemas hayan sido siempre capaces de adaptarse, sin duda todos conocemos individuos que no se adaptan y perecen o llevan una vida restringida y por la historia conocemos también que hubo sistemas completos, ecológicos y socio ecológicos, que no lograron adaptarse cuando se alteró su ambiente.

Sin embargo la historia de la humanidad también nos recuerda que en algunos períodos y en algunas culturas los humanos hemos tratado de olvidar la necesidad de adaptación y nos hemos perdido en la ilusión de un mundo estático o en la,

aparentemente recta, vía hacia un mundo mejor. Todas estas consideraciones llevan a reconocer la necesidad de cambios significativos en las formas como se forman las personas<sup>40</sup> y se organizan sus grupos. El principal de estos cambios es abandonar completamente la idea de que vivimos en un universo estático, idea que a pesar de todo lo que ha dicho la ciencia y sin tener en cuenta nuestras propias vivencias de vida y muerte continua fundamentando, oculta y disfrazada, muchas de nuestras percepciones y acciones. El segundo cambio, una vez aceptada y comprendida una realidad dinámica, es aceptar que solo una pequeña parte de las modificaciones a la realidad corresponden a la voluntad humana, que existen estructuras biofísicas lejos de nuestro alcance, que la complejidad de la realidad incluye la posibilidad constante del azar. El tercer cambio en la formación de quienes deben adaptarse tiene que ver con la necesidad de reconocimiento de la multitud de factores que están detrás de nuestro comportamiento y por lo tanto de la incertidumbre de los resultados de los procesos guiados y efectuados por nosotros mismos. Esto significa formar para negar o, por lo menos, para debilitar los dogmas que conducen a lo que pudiera llamarse un optimismo místico, optimismo que puede ser considerado positivo en cuanto que nutre nuestro entusiasmo por la vida pero que también ha estado detrás de los dogmas, empujando guerras y desperdiciando vidas en proyectos imposibles. Introducir estos y otros cambios, que mencionaremos en el punto siguiente, en los sistemas formales e informales de educación es una labor extremadamente difícil

debido a la fortaleza de los modos de pensar que favorecen una visión simplificada de la realidad en la que o bien el mundo es estático o bien la humanidad camina siempre sin obstáculos hacia un mundo mejor y para obtenerlo basta seguir modelos dogmáticos ya contruidos desde la izquierda y desde la derecha.

Las dificultades que algunos países han tenido para unirse a un acuerdo internacional que mitigue los procesos actuales de calentamiento global surgen en buena parte del predominio de las ideas que no reconocen la importancia de la influencia de los factores biofísicos no humanos y de los modelos que le otorgan prioridad absoluta al crecimiento económico y mantienen, como condición principal para lograrlo, arriesgarse para enfrentar la incertidumbre en lugar de obrar con prudencia cuando no se tiene información suficiente.

En Colombia su gran complejidad biofísica no se ha logrado enfrentar con el éxito necesario para aumentar el bienestar de sus ciudadanos debido, entre otras causas, al predominio de visiones que simplifican esa realidad y que proponen para manejarla la aplicación de dogmas como el logro de la revolución o el crecimiento económico continuo. Las variaciones de los climas locales que estamos sufriendo y las proyecciones del cambio climático global están aumentando esa complejidad en la realidad de todos y en las mentes de las personas informadas y las reacciones de gobiernos, organizaciones cívicas y ciudadanos nos muestran las dificultades inherentes a la construcción de soluciones que tengan la complejidad necesaria y equivalente para enfrentar lo que está sucediendo.

En la Región Capital esas situaciones de orden nacional se modifican según características regionales



como las formas del relieve, el origen geológico de sus rocas, la posición geográfica de la región en el continente, la presencia en su atmósfera de la zona de convergencia de los vientos alisios, la existencia de las altiplanicies, la concentración en Bogotá de poder, dinero y conocimiento, la tradición migratoria de la mayoría de sus habitantes y su capacidad de producción de alimentos. Como se mencionó en un punto anterior casi todos los habitantes de la región son descendientes de emigrantes o son gentes que tuvieron que migrar y adaptarse y por lo tanto son personas que tienen o pueden haber heredado la energía, el entusiasmo, el realismo y la experiencia, sufrida y traumática pero también exitosa del desplazamiento forzado o voluntario, pero al mismo tiempo porcentajes importantes de esa población no tienen ni la formación ni los recursos económicos necesarios y es probable que no consideren nuevamente la necesidad de adaptación como parte de sus planes personales. Construir con estas personas y con sus organizaciones un entorno ético, psicológico, económico, social y político suficientemente complejo para generar socialmente reacciones adecuadas a las variaciones del clima regional y al cambio climático global proyectado requerirá esfuerzos importantes de la sociedad y el estado.

## 5.5 Desafíos y prioridades del desarrollo regional en el contexto del cambio climático

Actualmente hay especialistas que promueven como estrategia global la promoción del concepto de adaptación como solución política y social<sup>41</sup> y son numerosos los esfuerzos que se hacen para introducir las acciones de mitigación y de adaptación como parte de las actividades aceptables en los modelos de crecimiento económico. Entre estos esfuerzos cabe destacar la promoción del concepto de economía verde y las diversas investigaciones que se han efectuado para valorar, ponerle valor, a la estructura biofísica o a las actividades destinadas a modificarla para afrontar el cambio climático.<sup>42</sup> Más allá de estas propuestas cabe tener en cuenta la experiencia nacional, regional y local en la medida en que los sistemas de planificación hayan tenido en cuenta los cambios en el clima para modificar sus estrategias y proyectos y teniendo en cuenta las reacciones reales y actuales de los sectores productivos y de los ciudadanos que tuvieron que afrontar lo sucedido durante los años 2010 y 2011. En los planes de desarrollo que han elaborado las nuevas administraciones del Distrito Capital y del Departamento de Cundinamarca están presentes la experiencia de las variaciones en el clima que ha sufrido el país y la región y la influencia de los

---

41. Ver, por ejemplo, Pelling Mark 2011 *Adaptation to climate change. From resilience to transformation* Routledge. London and New York

42. Ver *The World Bank 2009 Convenient Solutions to an inconvenient truth* W.B. Washington

mecanismos internacionales que han surgido de la polémica acerca de los posibles cambios globales en el clima. En el plan de Bogotá<sup>43</sup> se orienta el ordenamiento del territorio alrededor del agua minimizando las vulnerabilidades futuras derivadas del cambio climático y en el plan de Cundinamarca<sup>44</sup> el segundo objetivo es restablecer la relación armónica del ser humano con el ambiente y su entorno. Algunos gremios, como el ganadero, se han planteado el problema a nivel nacional y han promovido investigaciones y diseñado proyectos, otros no parecen darle importancia al tema. Desde mi punto de vista los asuntos que deberían ser prioritarios cuando se analiza la relación entre el desarrollo regional y las variaciones y cambios en el clima deberían ser identificados espacialmente, teniendo en cuenta lo que ha sucedido, construyendo modelos, tratando de anticiparse a lo que puede suceder. Por ejemplo a nivel regional los 8 municipios de Cundinamarca en donde las inundaciones fueron más críticas deberían analizarse cuidadosamente y a nivel nacional la posibilidad de que las inundaciones en la región Caribe produzcan migraciones masivas hacia la Región Capital debería tenerse en cuenta. Siguiendo esta estrategia en este documento se harán algunas observaciones a los temas que consideramos prioritarios.

## 5.5.1 Población, inequidad, variaciones climáticas y seguridad alimentaria

En este punto se reflexionará acerca de la magnitud de la población de la Región, las desigualdades socioeconómicas existentes entre sus gentes, las variaciones posibles en la temperatura y la precipitación y las posibilidades que en el inmediato futuro, en ese contexto, todas las familias puedan tener una dieta alimenticia equilibrada.

Es probable que la población de la Región Capital esté hoy entre un 22% y un 25% de la población total del país y que más de un 60% de sus necesidades de alimentación sea producida por los agricultores de la región. Los indicadores de desigualdad en la región son un poco mejores que los del resto del país con excepción de los de nutrición de menores de cinco años, los cuales están entre los peores de la nación.

La producción de alimentos en la Región Capital, leche, queso, papas, hortalizas, cerdos, aves y frutas compite hoy con las importaciones del exterior o de otras regiones colombianas.

La distribución y preparación culinaria de estos y otros alimentos importados en la capital constituyen por su eficiencia, eficacia y calidad un logro importante de microempresas diseminadas por toda la región y de pequeños y medianos empresarios y una de las ventajas regionales que atraen inmigrantes y visitantes del resto del país.<sup>45</sup>

---

43. Ver Alcaldía Mayor de Bogotá 2012 Ob. Cit.

44. Gobernación de Cundinamarca Febrero 2012 Proyecto del Plan de Desarrollo Departamental Cundinamarca Calidad de Vida Documento inicial para el Consejo de Planeación.

---

45. A pesar de esta eficiencia las estadísticas muestran que un 24.3 % esta en condiciones de inseguridad alimenticia. Alcaldía Mayor de Bogotá Ob.Cit.

Lo anterior ha mejorado las circunstancias sociales y ha facilitado políticas excepcionales que les proporcionan alimentos a niños y adultos pobres. Esto se ha logrado a pesar de que las bajas temperaturas ocasionales o “heladas” y otras razones de tipo económico conducen a que solo una parte de los mejores suelos del país, unas pocas hectáreas de la Sabana de Bogotá, se empleen para producir alimentos. Los cambios que las variaciones y los cambios globales en el clima generarán en esta situación son complejos y es muy difícil predecirlos.

En este punto trataré de aportar algunos indicios de lo que puede suceder.

Un primer escenario de las interrelaciones entre el cambio en el clima, la población, la alimentación y la desigualdad social en la Región Central podría suponer que la población regional solo crecerá inercialmente, que se mantendrán las desigualdades socioeconómicas actuales, que los cambios en el clima no serán significativos y que la producción y distribución de alimentos no se modificará. En este escenario un aumento del 1% en la población podría ser equilibrado por aumentos en la capacidad de importar alimentos pero la continuación de los desequilibrios socioeconómicos plantearía la necesidad del aumento de los subsidios alimenticios a la población más vulnerable y este aumento de los subsidios podría atraer gentes del resto del país.

En un segundo escenario, el calentamiento, los deslizamientos y las inundaciones en el resto del país originarían desplazamientos de población que aumentarían en un 2% anual la población de la Región Capital pero allí se introducirían cambios tecnológicos en la producción de alimentos y se lograría dedicar a esa producción todos los

suelos agropecuarios. En este escenario los nuevos habitantes de la región originarían cambios políticos que atenuarían las diferencias socioeconómicas pero esa conjunción de características positivas atraería aún más inmigrantes pobres del resto del país. En el tercer escenario, alternativo a los dos anteriores, la Región Capital lideraría a las instituciones nacionales, regionales y locales de planificación para acordar una política conjunta que llevaría a alianzas con las universidades y con el sector privado para identificar en todo el país los municipios que en escenarios de grandes variaciones en el clima tengan mayores sostenibilidad ecológica y buenas capacidades de sustentabilidad alimenticia de población humana. En esos municipios estas alianzas diseñarían y construirían nuevas ciudades que fueran ejemplos de integración social, de innovación tecnológica, de competitividad económica y de alta calidad de vida. En los puntos siguientes se agregan algunas consideraciones atinentes a las características de posibles desarrollos del tercer escenario en la Región Capital.



## 5.5.2 Las variaciones en el clima, el empleo y la vivienda

El análisis conjunto de las variaciones en el clima, el empleo y la vivienda proporcionan lineamientos importantes para la construcción del tercer escenario en la Región Capital. Las decisiones ya tomadas de densificar la población del centro de la capital y de aumentar la calidad de vida en Cundinamarca proporcionan un marco adecuado para que la Región se convierta en un modelo para el resto del país.

La construcción de vivienda nueva en el centro de Bogotá podrá disminuir el uso de combustible y de tiempo en el transporte si al mismo tiempo se logra proporcionar empleo suficiente en el mismo centro. Para lograr lo anterior es necesaria una comprensión detallada de la situación actual: quiénes son los propietarios en el centro, en que se ocupan y cuáles son sus intereses.

Cada manzana del centro puede tener una estructura humana diferente y esta variará según el concepto de centro se extiende hacia el norte, el sur y el occidente; las construcciones y la gente que habita o trabaja en la Concordia, las Aguas y las Nieves son diferentes a las de Santa Bárbara y las Cruces, a las de la Perseverancia y a las de Santa Fe y los Mártires. Un plan masivo y rápido exige la colaboración consciente y voluntaria de la mayoría si no de la totalidad de ellos y esa colaboración depende de los beneficios que cada familia perciba en lo que se promete: como mejoran su vivienda y sus condiciones de trabajo.

Las exigencias de talento y energía humanas implícitas en el proceso de diseño y construcción de una ciudad modelo, adaptada al cambio climático, integrada socialmente, innovadora, competitiva, respetuosa de su entorno natural y gozando de alta calidad de vida proporcionan la clave de generación de empleo a los desempleados que ya viven en los barrios transformados o que vendrán de otros barrios o de mejora de ingresos a quienes viven allí y ya tienen alguna fuente de trabajo. Como ha sucedido ya en el proceso histórico de construcción de Bogotá y como lo han decidido los administradores de la ciudad una buena parte de los nuevos barrios podrían ser diseñados y construidos por los actuales y futuros habitantes.

Sin embargo es necesario tener en cuenta que una buena parte del éxito de este proceso excepcional depende de las características de ese diseño y de la forma como se organicen y se financien las labores de construcción.

El diseño, además de ser respetuoso de la estética comunal y de la belleza del entorno paisajístico e histórico tendría que ser acordado teniendo en cuenta la necesidad de que existan espacios para que se facilite la generación de empleo en el centro. La organización y financiación tiene que ser dinámica pero respetuosa de los intereses de quienes ya habitan allá o tienen intereses en esos espacios y también respetuosa de los intereses de quienes vienen de otros barrios. El proceso de construcción de la nueva ciudad podría llegar así a constituir un mecanismo adecuado para que las clases medias se ampliaran y aumentaran sus patrimonios generando así una sociedad urbana más igualitaria. En síntesis el proceso tiene que ser complejo para que constituya realmente una solución y un modelo.

Estas consideraciones también son válidas para el resto de los cascos urbanos de la Región; en el punto de Recomendaciones se harán algunas reflexiones acerca del uso agropecuario del territorio, aquí debo recordar que en los 116 municipios de la Región Capital hay algunos que tienen capacidad para aumentar significativamente su población, otros que deberían mantenerla sin mayores cambios y varios que deben disminuirla y que de hecho lo están haciendo. Las ideas que recomiendan acelerar el crecimiento de la población y la economía en todos los municipios o un retorno masivo al campo además de ser irreales son equivocadas desde puntos de vista ecológicos y económicos; no tienen en cuenta ni la capacidad productiva de los suelos ni la rentabilidad de la economía rural. En la Región Central hay algunos municipios que tienen tierras planas y aguas limpias suficientes para aumentar significativamente su población pero la mayoría de ellos ya han llegado a sus límites de sostenibilidad ecológica y económica. Los municipios que sobrepasan esos límites se sostienen por ingresos artificiales logrados por razones políticas o ya están presenciando procesos masivos de expulsión automática y voluntaria de sus gentes más jóvenes, procesos que sería equivocado tratar de impedirlos con subsidios o con proyectos poco viables. Establecer normas que limiten el desarrollo de los municipios puede contradecir la Constitución Política y en las recomendaciones finales examinaremos esta cuestión que es prioritaria.

### 5.5.3 El cambio climático, el transporte, los servicios, el turismo, y la industria.

El reconocimiento masivo internacional de la posibilidad de un cambio climático global ha traído consigo modificaciones en los patrones de desarrollo tecnológico y de inversión industrial. Colombia en general y la Región Central en particular deben tener en cuenta en sus planes de desarrollo estos nuevos lineamientos, todos tendientes a introducir innovaciones que mitiguen los cambios futuros o que faciliten la adaptación a los cambios irremediables.

El cambio climático futuro y las variaciones en la lluvia que hemos sufrido durante los últimos meses con sus secuencias de deslizamientos e inundaciones, deberían tenerse en cuenta en los desarrollos mineros e industriales y en el diseño de los vehículos y las vías de la red de transporte así como en los lineamientos que guían las operaciones financieras y las políticas de seguros. Las características montañosas de la Región Central, la concentración de poder, dinero y conocimiento en la altiplanicie a 2.600 metros de altura y a cientos de kilómetros de los puertos marítimos unidas a las modificaciones del clima deberían tenerse en cuenta en los planes a mediano y largo plazo del estado y del sector privado.

Entre los puntos que merecen mayor consideración en el anterior contexto están las modificaciones del diseño de las dobles calzadas que comunican a Bogotá con los puertos y de las especificaciones de la red vial secundaria departamental y municipal; la construcción de nuevos acueductos vere-

dales, el fomento del reciclamiento, el manejo limpio de aguas usadas, la restauración ecológica de los municipios de mayor potencial turístico; la promoción del turismo para reemplazar el empleo minero, la posibilidad de apoyar industrias cuyos productos sean menos voluminosos o pesados para disminuir las necesidades de transporte, la promoción del desarrollo industrial en los municipios más cercanos al río Magdalena, la consideración de las posibilidades de cambio climático en las políticas financieras y el fortalecimiento y especialización de las empresas de seguros para afrontar inundaciones, deslizamientos y pérdidas de cosechas.

Las experiencias específicas de deslizamientos e inundaciones deberían tenerse en cuenta para reestudiar los diseños de las dobles calzadas que se proyectan y actualmente se construyen para comunicar a Bogotá con los puertos marítimos y con los llanos orientales. Es probable que los diseños que se están utilizando no hayan tenido en cuenta la magnitud de los impactos del aumento de las precipitaciones sobre la estabilidad de los terrenos de la cordillera oriental y que el tamaño de los cortes en la montaña que están previstos por los ingenieros los haga extremadamente vulnerables a nuevos aumentos de la intensidad y continuidad de estas precipitaciones. Es posible que diseños alternativos tengan en cuenta otros corredores o que en lugar de grandes cortes estudien la posibilidad de construir viaductos o túneles para constituir mejores soluciones. La estabilidad a mediano plazo de lo ya construido debería estudiarse en terreno para analizar la posibilidad de establecer normas y acuerdos de uso del terreno con los propietarios de los terrenos adyacentes más allá de las zonas ya adquiridas.

Los problemas sufridos en las vías secundarias, departamentales y municipales, deberían también analizarse cuidadosamente para identificar concretamente como fueron afectadas por los aumentos en caudales de las corrientes de agua, por la saturación de las laderas o por otras modificaciones del medio natural. Estos diagnósticos específicos, realizados por especialistas en geotecnia y en hidrología podrían también conducir a soluciones innovadoras que abarquen la posibilidad modificar radicalmente las especificaciones de diseño o inclusive a regular las características de los vehículos que deben utilizarse en algunos corredores.

Los conceptos y normas que hasta el momento han guiado los diseños de los servicios públicos que se prestan en los municipios deberían revisarse en el contexto de las variaciones en la temperatura y las lluvias que hemos presenciado y los posibles cambios climáticos globales. Este proceso de revisión podría ser liderado por las entidades conjuntas del Distrito y del Departamento, las cuales podrían convocar a universidades, consultores y constructores para promover la definición y la introducción de las tecnologías más adecuadas a los nuevos escenarios. En estas alianzas podrían adelantarse temas como el manejo integrado de las aguas de cada microcuenca para surtir pequeños acueductos veredales, sistemas para mejorar la calidad de las aguas de los nacimientos, la inducción de ahorro del agua empleada en las fincas, el manejo en cada predio de sus aguas usadas, la construcción de pozos sépticos eficientes, el reciclaje de desechos de la producción agropecuaria, el manejo de agua en la producción de aves y cerdos, diseños arquitectónicos para lograr un mayor confort en las viviendas, diseño de microcentrales hidroeléctricas, producción de sistemas solares etc.

El enorme potencial de algunos municipios para desarrollar actividades recreativas y turísticas debe ser protegido y fortalecido para aprovechar los aumentos en temperatura y evitar que la posible disminución de la lluvia pueda generar procesos de contaminación de las aguas de las quebradas, ríos y lagunas o deficiencias en el suministro de agua potable. En este tema también son evidentes los beneficios de una acción regional conjunta del Distrito y del Departamento; el atractivo de la ciudad puede aumentarse si se liga con la posibilidad de gozar de los ambientes rurales cercanos. Para que esto fuera viable habría que concentrar la acción de ambos grupos de instituciones, distritales y departamentales, en cuestiones como la descontaminación de algunas cuencas hoy muy contaminadas y el establecimiento de normas que protejan el paisaje rural y regulen las actividades de servicio a lo largo de las vías turísticas. Todo esto podría hacerse en el marco de una definición conjunta de cuencas que recibirían atención regional prioritaria que asegure una alta calidad ambiental para la recreación y el turismo.

El Escenario Tres que se definió en el punto 5.4.1 como un liderazgo de la Región Capital dirigido a un proceso mitigación-adaptación-transformación<sup>46</sup> en el contexto del cambio climático que induzca procesos semejantes en el resto del país es coherente con las políticas de ambos planes de desarrollo, el Distrital y el Departamental y acorde con las prioridades dadas a la disminución de la segregación socioeconómicas y al aumento de la calidad de vida. Como se mencionó en puntos anteriores lograr esto en el marco de las variaciones y del cambio

climático global exige por un lado reconocer estos cambios y por otro aprovechar las ideas, las innovaciones y los instrumentos internacionales que se han diseñado para mitigar y adaptarse a los cambios en la temperatura, los vientos y las lluvias.

Esta estrategia general debe tener un componente industrial acorde con las características de la región y coherente con los cambios en el clima y este componente debe definirse como un acuerdo regional en el marco de ambos planes. Por ejemplo los planes de construcción de vivienda en el centro de Bogotá podrían tener como generador de empleo la instalación también en el centro de industrias livianas completamente limpias con lo cual el proyecto podría tener acceso a los mecanismos internacionales que favorecen estas iniciativas y los POT de los municipios de la sabana podrían también orientar las zonas que ya fueron clasificadas como industriales al beneficio y manejo de los productos del campo que cumplan con los requisitos de la agricultura ecológica. Una acción regional conjunta que convocara a las universidades y a los empresarios podría llevar también a la decisión de proteger conjuntamente los suelos agropecuarios de mayor valor en la región, como los de la Sabana de Bogotá y el valle de Ubaté y a destinar los suelos de inferior calidad y de mayor proximidad a los mercados internacionales, como los cercanos al Río Magdalena, a desarrollos agroindustriales o a la instalación de grandes complejos industriales dedicados a la producción de vehículos eléctricos.

Algunas de estas acciones regionales conjuntas una vez acordadas significan cambios de actitud en entidades especializadas de los gobiernos nacionales,

---

46. Ver Pelling. *Ob.Cit.*

distritales y departamentales, otras solo pueden ser efectivas mediante la colaboración consciente y voluntaria de los ciudadanos y las entidades privadas. Por ejemplo la consideración del cambio climático en el sector financiero y en las empresas de seguros necesita que en el Banco Emisor y, en general el sistema financiero analice las necesidades que surgen de problemas como la destrucción inesperada de la infraestructura vial y que las empresas de seguros, los inversionistas y los empresarios consideren los nuevos riesgos climáticos a que se someten los productores agropecuarios. En el punto seis incluimos algunas reflexiones acerca de las condiciones generales que pueden ser necesarias para que en el mediano y largo plazo el estado, los individuos y la sociedad reaccionen y se adapten a las nuevas circunstancias.





## 6.Recomendaciones generales para el mediano y largo plazo

## 6. Recomendaciones generales para el mediano y largo plazo

**E**n este capítulo final se incluirán algunos temas que considero pueden aportar para la conformación de esas condiciones generales que implican la colaboración voluntaria y consciente de toda la ciudadanía para mitigar y adaptarse a las modificaciones en la temperatura, los vientos y las lluvias y que abarcan períodos de mediano y largo plazo que podrían ser parte de alianzas de varios gobiernos distritales, departamentales y nacionales con el sector privado. Una característica fundamental de esas condiciones generales es la necesidad de dar mayor importancia en nuestra sociedad al conocimiento científico y tecnológico no solo fortaleciendo las actividades de investigación y formación sino induciendo en todos los habitantes de la región una actitud más cercana a la comprensión racional de las características de la realidad.

Una buena parte de los costos privados y sociales de las inundaciones y deslizamientos ocurridos en los últimos meses se debe a ignorancia de procesos climáticos, geológicos, edafológicos, hidrológicos e hidráulicos fundamentales que interactuaron con los aumentos locales en la intensidad y frecuencia de las lluvias. Esta ignorancia general indica deficiencias en los procesos de formación profesional pero también corresponde a formas dogmáticas generalizadas de ver la realidad que olvidan la existencia de interrelaciones y alejan a las personas de la prudencia necesaria para vivir en un ambiente biofísico de alta complejidad como el de la Región Capital.

Un paso inicial para mejorar esta situación es el fortalecimiento de las instituciones nacionales dedicadas a la investigación de estos fenómenos biofísicos y a su divulgación masiva. En la actualidad tres de estas instituciones, el IDEAM, el IGAC e INGEOMINAS ocupan niveles secundarios en la administración pública y están sujetos a las fluctuaciones políticas de corto plazo cuando de sus actividades y resultados depende el patrimonio biofísico de la nación. Para fortalecerlos seriamente sería necesario modificar la estructura del estado y convertirlos en instituciones autónomas con la suficiente estabilidad y capacidad para cumplir funciones que son aún más importantes que las que desempeña el Banco de la República.

Si esto fuera posible las tres instituciones podrían servir como anclas científico-tecnológicas del sistema ambiental regional proporcionando a las corporaciones los insumos cognitivos necesarios para equilibrar con ciencia y tecnología los intereses políticos municipales de corto plazo.

Si se enriquecieran y fortalecieran los componentes técnicos y científicos de las corporaciones autónomas es muy posible que estas pudieran asumir realmente sus obligaciones respecto al manejo de los cambios en la temperatura, los vientos y las lluvias, a su mitigación y a la adaptación de las comunidades regionales. Los grandes éxitos históricos del manejo autónomo y regional del ambiente han sucedido cuando algunas corporaciones tuvieron el apoyo técnico suficiente para comprender los problemas y para actuar en consecuencia dejando aparte los intereses políticos de corto plazo. En la actualidad, como lo mencionaremos más adelante, es urgente que las corporaciones proporcionen lineamientos y vigilen los procesos de elaboración

de los procesos de ordenamiento de los municipios y ese apoyo solo es posible si se fundamenta en la investigación científica de las características específicas locales y regionales.

## 6.1 Acciones investigativas regionales

La nueva ley de distribución de las regalías debería aprovecharse para conformar un fondo de la región central que uniera los recursos del Distrito, del Departamento y de las corporaciones para apoyar investigaciones y construcción de modelos capaces de mejorar la calidad del manejo de situaciones relacionadas con la variabilidad y el cambio climático.

Un primer paso podría ser organizar reuniones con los principales investigadores para identificar las incógnitas que deben resolverse en temas biofísicas fundamentales como la geología detallada de la cordillera oriental, la resistencia de sus principales formaciones a las modificaciones en la temperatura, los vientos y las lluvias, la estabilidad de grandes cortes en esas formaciones en un contexto de lluvias intensas y calentamiento, las relaciones relieve-vegetación-vientos que generan microclimas locales, los impactos del Niño y la Niña en esos microclimas, los mecanismos de formación de nacimientos de agua, los impactos de la minería en el agua subterránea, la influencia de las precipitaciones locales en los procesos de inundación de la altiplanicie y el efecto de la construcción de embalses en el manejo de esas inundaciones.

Temas interdisciplinarios como la sostenibilidad ambiental del aumento de población en cada mu-

nicipio, la construcción de modelos adaptativos que guíen el manejo ambiental, el diseño de sistemas sostenibles de producción agropecuaria, la identificación de especies y métodos de cultivo y cría de mayor resiliencia, los métodos de rehabilitación ecológica más adecuados a la región, la productividad de plantaciones forestales podría priorizarse en grupos en donde participen investigadores de ciencias sociales y de ciencias físicas en diálogo con gentes con experiencia en los temas de desarrollo regional. Sería interesante también que un tercer grupo con representantes de los grupos empresariales e industriales estudiara la posibilidad de avanzar en los procesos de diseño de productos innovadores que generen menores emisiones y en el desarrollo de energías renovables como la solar y la eólica. Temas fundamentales en los procesos de gobernanza de la mitigación y adaptación a las variaciones y cambios climáticos como los referentes a la consideración del riesgo y la prudencia en el comportamiento humano deberían también ser considerados como objetos de investigación.

## 6.2 Acciones regionales de formación y educación para la gestión del riesgo climático

Las experiencias de cambio intempestivo en las lluvias y de sus consecuencias personales y sociales, experiencias sufridas por todos los habitantes de la Región Capital deberían ser aprovechadas para conformar e iniciar conjuntamente, Distrito y Departamento, un programa ambicioso de formación y educación para la adaptación masiva al cambio climático.

Este programa debería tener en cuenta las formas específicas que tomaron esos fenómenos en la región, el tipo de reacciones individuales y colectivas que generaron y los métodos más recientes de inducción de cambios en el comportamiento de personas y grupos sociales. En este punto se aportan algunas reflexiones al respecto. La especificidad de cada evento genera información válida para señalar posibles soluciones formativas: las fallas en las vías secundarias por deslizamientos e inundaciones nos inducen a pensar en la formación técnica que reciben los ingenieros -tal vez jóvenes- que las diseñaron o que dirigieron su construcción; los grandes derrumbes o inundaciones en las troncales nacionales o en las dobles calzadas nos pueden llevar a reflexiones adicionales acerca de la debilidad, o inexistencia, de las investigaciones que se hacen acerca de la estabilidad de la cordillera oriental, a pensar en la falta de conocimientos hidráulicos en los ingenieros especializados en construcción de autopistas o a nos enrumba a culpar la poca efectividad de la educación ética de los concesionarios. La inundación de un gran complejo educativo nos impulsa a denunciar la poca importancia que se da a la educación ecológica y la persistencia de actitudes empresariales que valoran la toma de riesgos y devalúan la prudencia en las decisiones; la destrucción de decenas de casas por un vendaval impredicho conduce a señalar la necesidad de reconocer la complejidad del ambiente en que vivimos. Otros eventos, como la inundación de algunos grandes potreros sabaneros o de barrios considerados como modelos nos recuerdan que los humanos somos soberbios, tercos y audaces.

En general la ignorancia nos hace más vulnerables y las experiencias de los últimos meses nos llevan a pensar que existen fallas fundamentales en la formación

científica básica de los habitantes de la región que podrían corregirse introduciendo en los programas formales de estudio y en los cursos universitarios nociones fundamentales de geología, climatología, meteorología, edafología, biología, hidrología, ecología e hidráulica para aumentar sus capacidades de comprender el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas.

Estos cursos tendrían que diseñarse de acuerdo con cada grupo de edades: la habilidad de observar amplia y profundamente y la capacidad de ver interrelaciones<sup>47</sup>, ambas fundamentales para percibir el riesgo, pueden fortalecerse desde edades muy tempranas con ejercicios relativamente simples pero es común encontrar adultos que no cuentan con esas habilidades y capacidades y que solo las adquieren mediante programas de formación avanzados. En los programas universitarios hoy se da gran importancia a la necesidad de tomar riesgos en la vida profesional para aprovechar todas las oportunidades posibles pero poco espacio se otorga a la formación para tener en cuenta el principio de precaución. Conceptos fundamentales como riesgo, vulnerabilidad, peligro etc. se confunden por la poca importancia que reciben y podrían afirmarse con cursos especializados para agricultores y para profesores rurales.

Casos como los del municipio de Utica en donde han pasado meses sin que puedan solucionarse los problemas de destrucción de viviendas nos muestran la poca capacidad de reaccionar después de ocurridos desastres naturales, parte de esa baja

---

47. Ver Carrizosa, Julio 2000. *Que es ambientalismo*. IDEA Universidad Nacional de Colombia. Bogotá

capacidad obedece a la complejidad del medio natural que es necesario restaurar, parte al bajo nivel de conocimientos científicos de las personas que deben enfrentarse a problemas tan graves, parte a la ausencia de una preparación para manejar contingencias, preparación que debería darse a todos los profesionales que trabajan en el campo colombiano.

### 6.3 El modelo de ocupación del territorio y la organización de la Región Capital

La posibilidad del cambio climático global y las experiencias que hemos tenido de variaciones en el clima podrían constituir argumentos suficientes para renovar el interés por acciones conjuntas del Distrito y del Departamento en la Región Capital. A pesar de todas las dificultades que se han experimentado en la organización de una REP o de proyectos conjuntos es evidente que esos u otros mecanismos podrían ser de gran utilidad para prever, mitigar o adaptarse a los nuevos contextos climáticos.<sup>48</sup> Para el Distrito y para el Departamento son innegables las necesidades de asegurar cuestiones críticas como la provisión de alimentos y de agua potable y la estabilidad de las vías de comunicación terrestre, cuestiones que podrían estar en riesgo si no se coordinan los conocimientos y esfuerzos de todas las entidades.

La legislación vigente ya provee algunos instrumentos de coordinación en la planificación y ordenamiento del territorio pero las experiencias de los últimos diez años

nos hablan de las dificultades que aún con esos nuevos instrumentos se encontraran cuando se trate de equilibrar los intereses políticos y privados con los intereses de orden general.

Por lo anterior es prioritario tratar de establecer los puntos fundamentales de esos intereses generales en el contexto de cambio climático, lo cual podría hacerse mediante un dialogo entre las instituciones y la ciudadanía que se enfocara a la necesidad de establecer una política de poblamiento del territorio.

Entre los puntos a discutir están el uso de las tierras planas de gran potencial agropecuario y la utilización de las laderas de las montañas. Las variaciones que hemos visto en las lluvias y en los vientos durante los últimos meses y los cambios del clima global que se proyectan muestran la importancia de asegurar un uso más racional de estas zonas en la Región Capital y en especial de evitar allí los procesos de urbanización y de construcción de viviendas aisladas que están imposibilitando la producción de alimentos en las primeras y han desequilibrado las segundas.

Las inundaciones de los últimos meses han afectado en la Sabana de Bogotá y en el valle de Ubaté varios predios dedicados a la ganadería de leche y también predios recientemente urbanizados. La reacción más común ha sido construir diques que las protejan de un posible evento futuro, solución que no disminuye la incertidumbre de los agricultores o ganaderos, para quienes el cambio en la precipitación significa un aumento en los riesgos que afectan sus actividades. Las variaciones en el clima pueden estar induciendo cambios en las decisiones de propietarios rurales que tienen que optar entre invertir en actividades agropecuarias o tratar de obtener licencias para urbanizar

---

48. Ver Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría de Planeación. 2011 Integración Regional y Cooperación. Avances, logros y retos 2008-2011. Alcaldía Mayor. Bogotá.

sus predios; los nuevos riesgos agregados al aumento en el impuesto predial pueden constituir razones que conduzcan a disminuir la producción o que induzcan la pérdida irreversible de suelos agropecuarios. En muchos casos es necesario admitir que estos procesos de urbanización fueron autorizados por los POT después de seguir todo el complicado proceso establecido por la Ley 388; es posible que esto hubiera sucedido por ignorancia de la mayoría o por debilidad de quienes defendieron el uso agropecuario o la necesidad de protección de estos suelos; también es posible que las mayorías estén sinceramente convencidas de la necesidad de «desarrollar» el territorio municipal. En algunos casos es probable que se hayan conformado procesos de corrupción para lograr el éxito de los intereses de algunos propietarios.

En los municipios situados en la Sabana de Bogotá la conjunción de las anteriores situaciones están conduciendo a la destrucción acelerada de los mejores suelos agropecuarios del país y la experiencia aconseja que además de revisar los procedimientos seguidos en la conformación de los POT se estudie la posibilidad de aplicar otros instrumentos, como los establecidos en la legislación ambiental. El Decreto Ley 2811 de 1974 en su artículo 324 establece la posibilidad de crear Distritos de Conservación de Suelos en áreas que se delimiten para someterlas a “ manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o a la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolle”, función que está en cabeza de las corporaciones autónomas regionales y que podría aplicarse en forma masiva

en la sabana de Bogotá y en el valle de Ubaté si se lograra conformar un acuerdo político entre la nación, el Distrito y el Departamento acerca del poblamiento del territorio.

En el concepto de territorio están implícitos factores biofísicos y socioeconómicos; cuando se crearon los municipios sus fundadores tuvieron en cuenta las fuentes de agua, el clima confortable y adecuado para las labores agropecuarias, la cercanía a los mercados, la propiedad de la tierra, etc. Lo que pueden no haber tenido en cuenta son los límites de cada factor, las posibilidades de agotamiento del agua, de los suelos planos y de los suelos agrícolas. Las variaciones interanuales en el clima, los cambios climáticos globales agregan inestabilidad a la situación de cada municipio, algunos de sus límites se modifican. La planificación territorial debería dar mayor importancia a estas circunstancias biofísicas y darse cuenta de que el crecimiento económico de cada municipio y el crecimiento de su población también tienen límites que corresponden, en buena medida, a estas características biofísicas, a la posibilidad de que cambien, a su dinamismo interno.

Pienso que cualquier tipo de regionalización o de sub-regionalización; ecoregiones, bioregiones, socioecosistemas, es válido si tienen en cuenta las anteriores consideraciones. La región debería premiar con subsidios a los municipios que se comprometan a no dejar urbanizar suelos agropecuarios, a construir plantas de tratamiento de sus aguas usadas, y a no dejar construir viviendas en las laderas de las montañas, en esta forma sus poblaciones podrían mejorar su calidad de vida sin afectar el medio biofísico y podrían enfrentar mejor las variaciones de corto plazo en el clima.



## 6.4 El cambio climático, el territorio y la pobreza

Finalmente es necesario reflexionar acerca de las interrelaciones entre el cambio en el clima, sus impactos en el territorio de la Región Capital y la situación de pobreza que todavía afecta a gentes que se agrupan en partes definidas de ese territorio, en localidades específicas de la ciudad de Bogotá y en algunos municipios de Cundinamarca.

Es evidente que la falta de recursos y la dificultad de acceso a los servicios públicos aumenta la vulnerabilidad de las personas a las modificaciones en el clima pero son menos claras las situaciones que generan los procesos de segregación y estratificación cuando son barrios o municipios enteros en los que no habita ni una sola persona que tenga los recursos económicos suficientes, el conocimiento o el poder sociopolítico adecuado para adaptarse a situaciones de riesgo inminente de inundación o deslizamientos del terreno en que se localizan.

Las situaciones vulnerables de esos grupos homogéneos en su pobreza se tornan aún más críticas cuando están compuestos por varias generaciones, todas aisladas de cualquier proceso de ascenso social; abuelos, hijos y nietos que han ya perdido la esperanza de mejora de sus ingresos y que reciben un impacto más que destruye los pocos enseres que han logrado acumular.

La sociedad colombiana podría aprovechar esos casos para analizar lo que está sucediendo y definir soluciones que disminuyan las desigualdades sociales que la caracterizan. ¿Por qué en la capital

pareciera que el ascenso social fuera imposible para algunos grupos específicos? ¿Por qué algunos municipios no pueden salir de la pobreza a pesar de todas las ayudas que se les han proporcionado? ¿Puede Bogotá mejorar su situación socioeconómica sin que mejore la situación en el resto del país? ¿Cuáles son los municipios de la Región Central que pueden sustentar más población en condiciones de integración social, competitividad económica y calidad de vida aceptable? Son preguntas que quedan todavía sin respuestas y que tendrían que ser formuladas en el contexto de un proceso en el que se analicen los patrones actuales de poblamiento de todo el territorio nacional, se profundice en los factores de continuidad de la pobreza en partes específicas del territorio y se afronte la necesidad de aprovechar el conocimiento existente acerca de las características de nuestra geografía para establecer políticas más reales de poblamiento.



## 6.5 El proceso de organización de la Región Capital en el contexto del cambio climático

Las variaciones en la lluvia, en los vientos y en la temperatura debidas a los fenómenos del Niño y la Niña -probablemente intensificadas por los cambios en el clima global- generan incertidumbre en casi todas las actividades productivas, especialmente en las agropecuarias; en ese nuevo contexto la gestión del riesgo se torna en una prioridad local, regional y nacional.

En la Región Central los riesgos inherentes a los nuevos procesos climáticos se relacionan básicamente con inundaciones, deslizamientos, mov-

imientos en masa y vendavales que resultan de interacciones entre la lluvia, la temperatura, los vientos, la vegetación, el sistema hídrico superficial y subterráneo, los suelos y las rocas sedimentarias de la cordillera oriental de los Andes. Los procesos históricos de ocupación del territorio, especialmente la concentración de la población urbana en la ciudad de Bogotá y la dispersión de la población rural en las laderas y mesetas de esa cordillera agregan vulnerabilidades específicas a la población y a la infraestructura.

En este escenario de alta incertidumbre el manejo estatal y privado de las tierras y las aguas debe ser considerado como un asunto de gran complejidad que tiene que afrontarse generando los cambios institucionales necesarios. En una primera mirada parecería que las formas jurídicas actuales que rigen el ordenamiento del territorio, aún con los cambios recientes, no tienen el poder suficiente para evitar que los intereses privados y políticos de corto plazo se impongan sobre consideraciones sociales y ecológicas de mayor alcance dado que la Constitución Política le otorga a los Concejos Municipales las decisiones últimas acerca del uso del territorio. Una reflexión más detallada encuentra normas ambientales que podrían evitar la urbanización de los suelos agropecuarios y la ocupación de las laderas, como se explica en el punto 6.3.

En un plazo más largo la solución podría encontrarse en un fortalecimiento significativo de las consideraciones científicas y técnicas en la gestión pública y privada de las tierras y las aguas del territorio. Ha sido el pensamiento científico el que ha alertado al mundo acerca de la posibilidad de cambios en el clima global y

son las investigaciones científicas las que han empezado a descifrar los procesos que actualmente varían localmente la precipitación, los vientos y la temperatura. La debilidad de la ciencia y la tecnología en Colombia podría disminuir si se aumenta la calidad científica de la información que se suministra en los medios y en los sistemas educativos; esto significaría un cambio institucional general.

Una información pública de alta calidad implica acelerar y actualizar la transferencia de conocimiento científico desde los institutos y las universidades hacia las personas que actúan en los medios masivos de comunicación y hacia los profesores de las instituciones públicas y privadas. En la Región Capital podría aprovecharse la presencia de las mejores universidades e institutos para que entidades distritales y departamentales tuvieran la asesoría necesaria en el diseño del contenido de estos mensajes y las formas más adecuadas de distribución.

Como se ha mencionado en puntos anteriores la responsabilidad en el manejo de las tierras y las aguas que serán afectadas por las variaciones en las lluvias, los vientos y la temperatura radica tanto en entidades públicas, las corporaciones autónomas regionales, las alcaldías, y los Concejos Municipales, como en los propietarios de los predios y las personas y gremios que los agrupan y asesoran. Si se constituye una REP las entidades y personas que la integren tendrán buena parte de esa responsabilidad.




















Sería ingenuo pensar que en el futuro disminuirá la importancia de los intereses privados y los intereses políticos de corto plazo en esas entidades si no se fortalece en todas ellas la presencia de las consideraciones científicas y técnicas que aconsejan un mejor manejo que el que han tenido en el pasado.

Un fortalecimiento de las instituciones científicas en la región central para lograr enfrentar con éxito las variaciones que se han presentado en las lluvias y en los vientos locales y prepararse para futuros cambios en el clima global implica la introducción de cambios profundos en las formas tradicionales de percepción social de la realidad y en las organizaciones políticas y económicas del estado.

Para que lo científico sea tratado al mismo nivel que lo político la sociedad colombiana tendría que ser más compleja, abandonar sus estrechas relaciones con los dogmas, dejar atrás la posibilidad de simplificarlo todo mediante la violencia y la corrupción, ampliar sus estamentos directivos, modernizar su lenguaje, y eliminar sus segregaciones y sectorizaciones.

## Bibliografía

-  Beniston, Martin 2003 *Mountain environments in changing times* Mobipocket.com Kindle
-  Carter, Robert M. 2011. *Climate: the counter consensus. A paleoclimatologist speaks.* Stacey International
-  Chartres, Colin, Samyuktha Varma 2010 *Climate change and water supply* F.T Press Delivers. Kindle
-  Doering, Otto C. 2002 *Effets of clima change and variability on agricultural production* Springer. Bern
-  Downton, Paul F. 2009 *Ecopolis: architecture and and cities for a changing climate.* Springer. Colingwood
-  Fang, Fai, Lopez, Ana, New, Mark. 2011 *Modelling the impact of climate change on water resources.* Wiley-Blackwell
-  Huber, Uki M (ed.) 2005 *Global change and mountain regions: an overview of current knowledge* Springer. Bern
-  Jong, Carmen de; Collins, David N.; Ranzi, Roberto. 2005 *Climate and hidrology of mountain areas.* Wiley.
-  Pelling Mark. 2011 *Adaptation to climate change From resilience to transformation.* Routledge. London and New York
-  Lawrence Powell, James 2011 *Rough Winds Extreme weather and global warning* Kindle
-  Lobell, David B.; Burke, Marshall 2009 *Climate change and food security: adapting agriculture to a warmer climate.* Springer.
-  Luke Gallup John; Gaviria Alejandro; Lora Eduardo. 2003 *¿Is geography destiny?. Lessons from Latin América.* Interamerican Development Bank. Washington D.C.
-  The World Bank 2009 *Convenient solutions for an inconvenient truth: ecosystem based approaches to climate change* W.B. Washington D.C.
-  Simakumar, Mannava V.k *Managing weather and climate risks in agriculture.* Springer. Berlin
-  Norman, John; Sauer, Thomas; Sivakumar, Mannava V.K. 2011 *Sustaining soil productivity in response to global climate change.* Wiley.
-  Rosenzweig, Cynthia; Solecid, William D.; Hammer, Stephen A. 2011 *Climate change and cities.* Cambridge University Press.
-  Vergara, Walter; Deeb, Alejandro; Leino ,Irene; Kitoh Akio; Escobar, Marisa 2011 *Assessment of the impacts of climate change on mountain hidrology.* The World Bank. Washington D.C.





**IDEAM** Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



**BOGOTÁ**  
HUMANANA



**CORPOGUAVIO**  
*orporinoquia*



*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*



# PRICC

Plan Regional Integral de Cambio Climático  
Región Capital, Bogotá Cundinamarca

[www.priccregioncapital.org](http://www.priccregioncapital.org)

*Cra.10 No. 20-30, Piso 7*

*Teléfono (57-1) 3527160, Extensión 1727*

*Con la colaboración de:*



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

**DNP**  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN



**GOBIERNO  
DE ESPAÑA**

**Québec**