

**ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS EFECTOS  
DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COMUNIDAD DEL CORREGIMIENTO DE  
LOS ANDES, CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CALI, MUNICIPIO DE  
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA-COLOMBIA**

**MARÍA FERNANDA CASTAÑO FRANCO**

**ANA MARÍA RENGIFO CAICEDO**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

**ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS EFECTOS  
DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COMUNIDAD DEL CORREGIMIENTO DE  
LOS ANDES, CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CALI, MUNICIPIO DE  
SANTIAGO DE CALI, VALLE DEL CAUCA-COLOMBIA**

**MARÍA FERNANDA CASTAÑO FRANCO**

**ANA MARÍA RENGIFO CAICEDO**

**Proyecto de grado para optar al título de administración del medio ambiente y  
de los recursos naturales**

**DIRECTOR  
ANDRES MAURICIO URCUQUI BUSTAMANTE  
ADMINISTRADOR DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS  
NATURALES**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

**Nota de aceptación:**

**Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Administrador del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.**

**ELIZABETH MUÑOZ**

---

**Jurado**

**HERNANDO URIBE**

---

**Jurado**

**Santiago de Cali, 11 de octubre de 2013.**

A Dios. A mis padres José Fernando Castaño y Lida Isabel Franco, por su amor, comprensión y apoyo incondicional para la culminación de mi carrera profesional. A mi hermano Alejandro Castaño, por su lealtad y compañía.

A Juan Carlos Arredondo por su amor y comprensión en todo momento. A mis familiares que de una u otra manera me apoyaron en mí vida estudiantil y a cumplir mis sueños.

**María Fernanda Castaño Franco.**

A Dios. A mis padres A José Eulogio Rengifo Girón y Mariana Caicedo García, por mí existencia, su confianza y por su colaboración para hacer realidad mis metas a nivel educativo y personal.

A mí hermano Jorge Armando Rengifo Caicedo, por su apoyo y colaboración en todo lo realizado.

A mis familiares y amigos que de una u otra manera me apoyaron en mí vida personal y estudiantil a cumplir mis sueños y metas trazadas.

**Ana María Rengifo Caicedo**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma de Occidente y a la Facultad de Ciencias Básicas donde obtuvimos los conocimientos técnicos que han contribuido a nuestra formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Básicas, en especial a Guillermo Hurtado, Jairo Rosero, Alejandro Soto y Emilio Latorre por sus revisiones, aportes, comentarios, críticas constructivas, sugerencias, y por compartir sus documentos, los cuales dieron forma a la idea de nuestro proyecto de investigación. También un agradecimiento especial a Yomara Dinas, por su ardua colaboración, paciencia y porque cada que recurriamos a ella, nos atendía con una sonrisa.

A nuestro director docente Andrés Mauricio Urcuqui Bustamante, por su ardua labor en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación, por su paciencia, dedicación, accesibilidad e incondicional apoyo.

A la comunidad del Corregimiento de los Andes, cuenca alta y media del río Cali, y a la Institución Educativa Tierra de Hombres, por la colaboración, compromiso y acogida del trabajo de investigación. Su participación valiosa contribuyó al diseño de estrategias de adaptación al cambio climático para la zona.

A Juan Carlos Arredondo, publicista de la Universidad Autónoma de Occidente, por su generosa colaboración en la elaboración y diseño del logo de nuestro proyecto, además por su apoyo audiovisual.

A nuestros compañeros, quienes de una u otra manera nos ayudaron y acompañaron en el desarrollo de este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>21</b>
<b>1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>21</b>
<b>1.1.1. “Contextualización de las problemáticas en el Corregimiento de los Andes”.</b>	<b>24</b>
<b>1.1. ELEMENTOS DEL PROBLEMA</b>	<b>25</b>
<b>1.1.1. Efectos de cambio climático en Colombia.</b>	<b>25</b>
<b>1.3.2 Escenarios del cambio climático.</b>	<b>27</b>
<b>1.3.3 Efectos del cambio climático en el Valle del Cauca.</b>	<b>29</b>
<b>1.3.4 Actuación institucional ante el cambio climático local.</b>	<b>31</b>
<b>1.3.5 Vulnerabilidad local ante los efectos de cambio climático.</b>	<b>31</b>
<b>1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>32</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>37</b>
<b>3.1. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>37</b>
<b>3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>37</b>
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>38</b>
<b>4.1. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA</b>	<b>38</b>
<b>4.2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>46</b>
<b>4.2.1. El Cambio Climático en Colombia.</b>	<b>47</b>
<b>4.2.2. Recursos Hídricos en Colombia.</b>	<b>51</b>
<b>4.2.3. Problemáticas asociadas a la disponibilidad de agua en Colombia.</b>	<b>52</b>
<b>4.2.4. Vulnerabilidad ante el cambio climático.</b>	<b>53</b>

<b>4.2.5. El Cambio Climático para el Municipio de Santiago de Cali.</b>	<b>54</b>
<b>4.2.6. Adaptación al cambio climático.</b>	<b>56</b>
<b>4.2.7. El Protocolo de Kioto.</b>	<b>59</b>
<b>4.2.8. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).</b>	<b>60</b>
<b>4.2.9. Mecanismos de Desarrollo Más Limpio en Colombia.</b>	<b>61</b>
<b>4.3. MARCO LEGAL.</b>	<b>62</b>
<b>4.3.1. Planes y documentos guía para el abordaje del cambio climático en Colombia.</b>	<b>64</b>
<b>4.3.2. Planes territoriales de la cuenca del río Cali.</b>	<b>66</b>
<b>4.4. MARCO CONCEPTUAL.</b>	<b>67</b>
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>75</b>
<b>5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA MEDIA-ALTA DEL RÍO CALI.</b>	<b>75</b>
<b>5.1.1 Generalidades de la Cuenca- Localización.</b>	<b>75</b>
<b>5.1.2 Extensión y altitud.</b>	<b>77</b>
<b>5.1.3 Climatología y zonas de vida.</b>	<b>77</b>
<b>5.1.4 División político administrativa.</b>	<b>78</b>
<b>5.2. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS.</b>	<b>78</b>
<b>5.2.1. Vegetación.</b>	<b>78</b>
<b>5.2.2. Fauna.</b>	<b>79</b>
<b>5.2.3 Áreas protegidas.</b>	<b>81</b>
<b>5.2.4 Cobertura y uso del suelo.</b>	<b>83</b>
<b>5.2.5 Capacidad de uso.</b>	<b>85</b>
<b>5.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.</b>	<b>87</b>
<b>5.3.1. Población.</b>	<b>87</b>
<b>5.3.2 Sistemas de producción agropecuaria.</b>	<b>88</b>
<b>5.4. DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	<b>91</b>
<b>5.5. ENFOQUE METODOLÓGICO</b>	<b>92</b>
<b>5.6. ENFOQUE ANALÍTICO</b>	<b>92</b>

<b>5.7. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>93</b>
5.7.1 Índice de Capacidad Adaptativa.	93
<b>5.8 PERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN</b>	<b>97</b>
5.8.1 Encuesta semi-estructurada.	97
<b>5.9 DIRECTRICES PARTICIPATIVAS</b>	<b>101</b>
5.9.1 Metodología de los talleres participativos.	101
5.9.2 Talleres participativos.	102
5.9.3 Metodología de análisis.	103
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>105</b>
<b>6.1. PERCEPCIÓN Y PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES ASOCIADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CORREGIMIENTO DE LOS ANDES.</b>	<b>105</b>
6.1.1. Erosión del suelo.	106
6.1.2. Asentamientos subnormales o con desarrollo incompleto.	107
6.1.3. Ausencia de sensibilización ambiental.	107
6.1.5. Incendios forestales.	108
6.1.6. Presión sobre la cobertura boscosa.	110
6.1.7. Conflictos por el uso del suelo.	111
<b>6.2. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.</b>	<b>112</b>
6.2.1. Índice de capacidad adaptativa (ICA) del corregimiento.	112
6.2.2. Síntesis de la capacidad adaptativa del corregimiento.	114
6.2.3. Percepción y problemáticas socioeconómicas asociadas al cambio climático en el corregimiento de los Andes Cuenca media-alta del río Cali	115
6.2.4. Crítica al modelo neoliberal.	118
6.2.5 Percepción y problemáticas accesibilidad asociadas al cambio climático en el corregimiento de los Andes Cuenca media-alta del río Cali.	119
<b>6.3. ESTRATEGIAS LOCALES ANTE LOS EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.</b>	<b>122</b>



<b>6.3.1. Diálogo comunitario.</b>	<b>123</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>124</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.</b>	<b>127</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>141</b>

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1. Proyectos ejecutados y en ejecución sobre cambio climático en Colombia.</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 2. Estrategias de adaptación al Cambio Climático en Colombia.</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 3. Algunos efectos esperados del cambio climático</b>	<b>49</b>
<b>Cuadro 4. Instrumentos Jurídicos ratificados por Colombia. Tomado de IDEAM 2010.</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 5. Indicadores por capital para medir capacidad adaptativa.</b>	<b>57</b>
<b>Cuadro 6. Indicadores por capital para medir sensibilidad.</b>	<b>58</b>
<b>Cuadro 7. Variables utilizadas en la capacidad de adaptación climática.</b>	<b>59</b>
<b>Cuadro 8. Temas y variables utilizadas en la capacidad de adaptación climática.</b>	<b>94</b>
<b>Cuadro 9. Rangos del índice de capacidad adaptativa.</b>	<b>96</b>
<b>Cuadro 10. Cálculo de las variables para la muestra</b>	<b>99</b>
<b>Cuadro 11. Datos de las variables Socioeconómica, accesibilidad y Ambiental</b>	<b>113</b>
<b>Cuadro 12. Matriz de Construcción de posibles soluciones</b>	<b>122</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1. Factores que inciden en la vulnerabilidad de un sistema.</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2. Mapa del Escenario A2 precipitación 2011- 2040</b>	<b>29</b>
<b>Figura 3. Mapa del Escenario A2 temperatura 2011- 2040.</b>	<b>30</b>
<b>Figura 4. Mapa de ubicación espacial de los proyectos de adaptación al cambio climático en Colombia.</b>	<b>43</b>
<b>Figura 5. Grafica de Comparación de las emisiones de CO2 observadas desde 1995 con las estimadas para el mismo período por el IPCC, en el escenario pesimista A1FI.</b>	<b>47</b>
<b>Figura 6. Diagrama esquemático de la problemática asociada con el Cambio Climático.</b>	<b>51</b>
<b>Figura 7. Mapa del Valle del Cauca.</b>	<b>54</b>
<b>Figura 8. Mapa del área de estudio.</b>	<b>75</b>
<b>Figura 9. Mapa del uso actual del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>84</b>
<b>Figura 10. Mapa de cobertura del suelo en la cuenca hidrográfica del río Cali.</b>	<b>85</b>
<b>Figura 11. Mapa de uso potencial del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>86</b>
<b>Figura 12. Mapa de uso potencial del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>86</b>
<b>Figura 13. Mapa de las condiciones de bienestar en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>87</b>
<b>Figura 14. Mapa de los sistemas productivos en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>90</b>
<b>Figura 15. Diseño experimental</b>	<b>91</b>
<b>Figura 16. Metodología de análisis.</b>	<b>103</b>
<b>Figura 17. Mapa de Recursos Naturales y Uso de la Tierra.</b>	<b>105</b>

<b>Figura 18. Fotografía de erosión del suelo</b>	<b>106</b>
<b>Figura 19. Fotografía de asentamientos en la cuenca.</b>	<b>107</b>
<b>Figura 20. Fotografía de incendios forestales</b>	<b>109</b>
<b>Figura 21. Mapa de procesos erosivos en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>111</b>
<b>Figura 22. Mapa de conflictos por el uso del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.</b>	<b>112</b>
<b>Figura 23. Gráfica de actividades productivas de la zona alta del río Cali.</b>	<b>115</b>
<b>Figura 24. Gráfica de actividades productivas de la zona media del Río Cali.</b>	<b>116</b>
<b>Figura 25. Diagrama de Venn.</b>	<b>117</b>
<b>Figura 26. Mapa de Infraestructura.</b>	<b>120</b>
<b>Figura 27. Fotografías de las capacitaciones realizadas a la comunidad.</b>	<b>123</b>

## LISTA DE ECUACIONES

	Pág.
<b>Ecuación 1. Índice Socioeconómica</b>	<b>94</b>
<b>Ecuación 2. Índice de Accesibilidad</b>	<b>95</b>
<b>Ecuación 3. Índice ambiental</b>	<b>95</b>
<b>Ecuación 4. Análisis de los datos.</b>	<b>96</b>
<b>Ecuación 5. Cálculo de la muestra</b>	<b>98</b>

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo A. Listado de asistencia al taller participativo.</b>	<b>141</b>
<b>Anexo B. Encuesta del proyecto de investigación Adaptación al Cambio climático.</b>	<b>142</b>

## RESUMEN

En este documento se presenta un análisis de la capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático de la comunidad del corregimiento de los andes, cuenca alta y media del río Cali, municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca-Colombia, fundamentado en los conceptos e indicadores referentes al cambio climático propuestos por diferentes autores y centros de investigación en Colombia.

Adicionalmente, en el desarrollo de la investigación se optó por priorizar un enfoque participativo en la creación de estrategias de acción articuladas y de carácter preventivo, y la identificación de las problemáticas asociadas a los efectos del cambio climático de la zona, realizada por los habitantes del corregimiento. Por lo anterior, se inició con la caracterización de la capacidad de adaptación de acuerdo al índice ICA (Franco-Vidal, 2010) y la identificación de la percepción de los habitantes de la zona que se ha generado entorno a estas problemáticas.

Como se mencionó anteriormente, se utilizaron herramientas de acción participativa tales como la encuesta semiestructurada y los talleres de intercambio y compartimiento de saberes realizados a los habitantes de la zona. Finalmente, Para el análisis de los resultados de la encuesta, se utilizó como herramienta el programa de Microsoft Excel 2010, ya que software con facilidad de uso que permitió realizar análisis estadísticos de la encuesta.

Por lo anterior, se espera que este trabajo contribuya como soporte para incentivar proyectos de investigación sobre el tema en la ciudad y en las Universidades de la región.

**Palabras claves:** Capacidad adaptativa, percepción, cambio climático

## ABSTRACT

This document presents an analysis of the climate change adaptive capacity in the community of the village of Los Andes, upper and middle Cali River basin (Santiago de Cali, Colombia), based on the concepts and indicators for climate change proposed by different authors and research centers of Colombia.

Additionally, in the development of this research, a participative approach was prioritized in creating articulated and preventive strategies, and the identification of the problems associated with climate change impacts in the area, made by the inhabitants of district. Therefore, it began with the characterization of adaptive capacity according to the ACI (adaptive capacity indicator) proposed by Franco-Vidal (2010) and the identification of the perception that the inhabitants have about these issues. As mentioned above, participatory action tools were used such as structural survey and workshops for “social exchange knowledge” with the participation of a few inhabitants of the area.

As mentioned above, we used participatory action tools such as structural survey and workshops for exchange and sharing of knowledge made the inhabitants of the area. Finally, for the analysis of the results of the survey, was used as a tool the program Microsoft Excel 2010, because usability software that allowed statistical analysis of the survey.

Therefore, this paper is expected to contribute as a support to encourage research projects on the subject in the city and in the universities of the region.

**Keywords:** adaptive capacity, perception, climate change



## INTRODUCCIÓN

La cuenca alta y media del río Cali, ubicada al occidente de la ciudad de Cali, en el Departamento del Valle del Cauca, donde se han presentado una serie de problemáticas las cuales están asociadas a los efectos del cambio climático, en el corregimiento de los Andes, lugar estratégico, donde se desarrolló la investigación, como: los incendios forestales, que reducen la cobertura boscosa, y afectan la recuperación del suelo y la regeneración del mismo. Otro problema es la erosión del suelo, el cual está ligado a las actividades productivas que se realizan en la zona, como el mal manejo de la siembra de cultivos, uso de mangueras para el transporte de agua con fugas permanentes de ésta, sumado a un turismo altamente desprovisto de conciencia frente al uso de los recursos naturales, entre otros.

En la cuenca el alta y media, se ubican pequeñas fincas productivas, de las cuales aún se presenta ganadería extensiva, como consecuencia de ello, los suelos se vuelven más frágiles, ocasionando los deslizamientos en época de lluvia, sumado a ello, la construcción de los asentamientos con desarrollo incompleto. Se presenta igualmente, contaminación en las fuentes hídricas, ligadas a los residuos sólidos que ocasionan serios conflictos,

La ausencia de sensibilización ambiental por conservar y preservar la cuenca es de vital importancia para el municipio de Cali, puesto que de ella se generan una prestación de bienes y servicios ambientales como: la generación de energía, el abastecimiento y consumo humano y animal, oferta de paisajes y ecosistemas como la contemplación, recreación y esparcimiento cultural, a través del turismo. Teniendo en cuenta la preocupación que ocasiona dicha problemática y la relevancia de actuar de manera articulada y preventiva ante los efectos que se puedan presentar, como objetivo general, se planteó conocer la capacidad de adaptación que posee la comunidad del corregimiento de los Andes, en la cuenca alta y media del río Cali en el municipio Santiago de Cali, el cual apunta a identificar el grado de adaptación y a determinar la percepción social sobre los efectos de cambio climático en la zona, con el propósito de generar propuestas de intervención para incrementar su capacidad de adaptación frente al cambio futuro del clima global.

Se consideró necesario realizar un diagnóstico para la percepción que tenía la comunidad del corregimiento de los andes del cambio climático, para lo cual se

utilizaron como herramientas de diagnóstico social a la población de diversas edades y niveles de educación para calcular la capacidad adaptativa. Para esto se utilizó el índice de capacidad adaptativa, usado en el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la cordillera real oriental (Colombia, Ecuador y Perú) en las “experiencias de adaptación al cambio climático- WWF” (2010).

Por otro lado, el estudio incluyó herramientas de investigación social (talleres y encuestas), para percibir la participación e identificar las principales problemáticas ambientales, que se han convertido en amenazas para la cuenca y la articulación o intervención gubernamental en la zona para la mitigación de dichas problemáticas. Así, en el desarrollo metodológico se tuvieron en cuenta las opiniones de los actores comunitarios del corregimiento de los Andes de la cuenca alta y medio del río Cali.

Finalmente, el resultado que se obtuvo de la investigación, fue el diseño de una estrategia concertada por los participantes en los talleres con el fin de incrementar el nivel de adaptación al cambio climático y cómo afrontar los efectos asociados al cambio climático de manera preventiva y conservar los recursos ambientales de la cuenca del río Cali.

De acuerdo a lo anterior, se espera que este trabajo sirva de soporte para incentivar proyectos de investigación sobre el tema en la ciudad y en las Universidades.

En la primera parte de este documento, se presentan encuentran las generalidades del estudio, tales como: aproximación y alcance del trabajo de investigación, las teorías planteadas a nivel global, regional y local, sobre los efectos de cambio climático y sus consecuencias a mediano y corto plazo, y finalmente los conceptos claves que se trabajaron en el desarrollo de la investigación.

En la segunda parte, se podrá observar todo lo relacionado con en el desarrollo metodológico, el cual apuntó a darle consistencia y profundidad al trabajo investigativo.

La tercera parte, se presentan los resultados obtenidos de la investigación, conclusiones y recomendaciones, que enmarcan los alcances y limitaciones, que se obtuvieron durante el desarrollo del trabajo de investigación.

El cambio climático es una problemática ambiental que está padeciendo el planeta Tierra, originado por el aumento de gases de efecto invernadero natural y de las concentraciones emitidas a la atmósfera por las actividades antrópicas. Entre estas actividades se pueden resaltar las prácticas agrícolas y ganaderas, la producción industrial y el consumo de combustible fósil para producir energía o para el transporte, ya que su impacto es de mayor magnitud para la humanidad, cuyas condiciones de vida los hacen más vulnerables. En efecto, estas condiciones de pobreza incrementan la vulnerabilidad ante el cambio climático, en especial en países como Colombia, donde los efectos de este fenómeno tendrán mayores repercusiones según las comunicaciones nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático – CMNUCC (1992), y por tanto exigen una mejoría en la capacidad de respuesta de las regiones para afrontar los impactos que se puedan presentar<sup>1</sup>.

Desde el año 1960, el nivel del mar aumentó en promedio 1.8 milímetros al año en el planeta Tierra, mientras que en los últimos diez años viene aumentando en 3.1 milímetros por año. En Colombia se percibe un comportamiento similar. El IDEAM (2007) ha registrado, en Cartagena y en Tumaco, incrementos de entre 3 y 5 milímetros por año durante los últimos cincuenta años, lo cual ha hecho que en este período el nivel medio del mar en las costas colombianas haya aumentado 10 cm en el Mar Caribe y 22 cm en el Océano Pacífico. Por otra parte, durante los últimos 50 años la temperatura promedio de la superficie aumentó 0.65°C. No puede ser coincidencia que, a partir de 1995, prácticamente todos los años hayan sido los más calientes de la historia. El IDEAM (2007), tiene evidencias de que el incremento de la temperatura es mayor a mayores alturas, lo que permite suponer que los impactos serán mayores a mayor altitud.

Según lo anterior, en Colombia se podría presentar una fluctuación en las principales variables hidroclimatológicas, que para la región del suroccidente colombiana, y en especial la ciudad de Cali, se situaría en un incremento en la temperatura media promedio (entre 0 a 1°C en el periodo 2011-2040 y entre 1 a 2°C en el 2071-2100) y un decrecimiento de los rangos de precipitación de hasta un 15% (IDEAM, 2010).

De acuerdo al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el riesgo depende del tipo de amenaza, el nivel de exposición y las condiciones de vulnerabilidad. Para medir el riesgo se deben identificar cuáles son las amenazas y sus efectos sobre los sistemas socioeconómicos y los ecosistemas, determinar

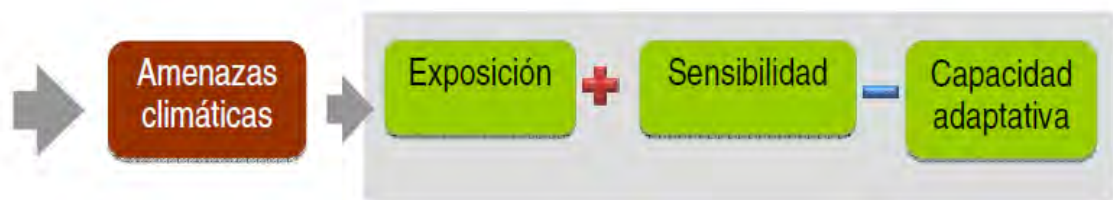
---

<sup>1</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [UNFCCC]. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo 1992. Rio de Janeiro. 1992.

el grado de exposición analizando los lugares o puntos claves donde se encuentran estos sistemas y finalmente, determinar los factores que componen la vulnerabilidad, es decir aquellos que determinan la susceptibilidad o predisposición de que un sistema se vea afectado de forma negativa ante una amenaza. Cuando una amenaza se materializa en un evento, el riesgo se convierte en un desastre que se traduce en impactos socioeconómicos significativos para un país<sup>2</sup>.

Los factores que especifican la vulnerabilidad ante el cambio climático se asocian a una amenaza derivada de los cambios o variaciones en el clima. Estos factores están determinados, por el nivel de exposición ante una amenaza ocurrida y la sensibilidad inherente de los sistemas naturales y humanos, equilibrada por la habilidad de respuesta o capacidad adaptativa de dichos sistemas, que incluye recursos financieros, tecnológicos y capacidad de organización y planificación<sup>3</sup>. (Figura 1).

**Figura 1. Factores que inciden en la vulnerabilidad de un sistema.**



**Fuente:** Gutiérrez, María Elena. Espinosa, Tatiana. Adaptado del IPCC, 2001.

La vulnerabilidad también se encuentra asociada a la pobreza, debido a las poblaciones vulnerables que en su gran mayoría carecen de condiciones básicas adecuadas, y además de ello, muchas de estas construcciones se encuentran en suelos inestables y en áreas propensas a cualquier grado de riesgo (derrumbes, deslizamientos o inundaciones).

<sup>2</sup>MARCO CONCEPTUAL Y LINEAMIENTOS DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO- PNACC. Departamento de planeación.S.f.

<sup>3</sup> Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Tercer informe de evaluación cambio climático: impactos, adaptación y vulnerabilidad. 2001

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la cuenca alta y media del río Cali, existen una series de problemáticas identificadas y evidenciadas en el trabajo de investigación, de las cuales se destacan: los movimientos de masa y erosión del suelo, que generan alto riesgo para los asentamientos con desarrollo incompleto, pérdida de cobertura vegetal, por los recurrentes incendios forestales en época de sequía, donde se realizan las quemas sin control y la extracción ilegal de madera de los bosques; las alta precipitaciones y la contaminación en las fuentes hídricas, ya sea por la disposición de los residuos sólidos o los vertimientos de manera directa en los cuerpos de agua .

De acuerdo a lo anterior, las principales problemáticas ambientales, afectan la estabilidad de la cuenca, ocasionando el incremento de amenazas y riesgo, la disminución de los ecosistemas, contaminación hídrica por el uso indiscriminado de productos químicos en las diferentes actividades productivas que se llevan a cabo en la zona, ocasionando consecuencias irreversibles como la extinción de especies de fauna y flora.

En la actualidad, las problemáticas ambientales son evidentes a nivel mundial, nacional, regional y local, las cuales son consecuencia del acelerado desarrollo económico, el crecimiento de la población y a la alta demanda de recursos naturales. Por lo anterior, los altos niveles de consumo de materia y energía donde no se consideran los límites naturales del planeta Tierra, hace que los bienes y servicios que proveen los ecosistemas sean escasos y vulnerables para la satisfacción de las necesidades de la población y la preservación de los ecosistemas, ocasionando en los recursos naturales un acelerado proceso de degradación ambiental, y por ende el calentamiento global<sup>4</sup>.

Algunas de las exposiciones de estas problemáticas ambientales a escala mundial son el calentamiento global, el desequilibrio de los ecosistemas, la contaminación de los recursos (agua, aire, suelo y biodiversidad) y la pérdida de la biodiversidad. Por estas razones, se han planteado alternativas que incorporen

---

<sup>4</sup>AMÉZQUITABERJAN, Miguel Ángel. Diseño de una propuesta de Proyecto de Acción Regional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en el departamento de Risaralda. Universidad tecnológica de Pereira. 2010. 14p.

los costos ambientales en los procesos de producción, con el propósito de disminuir la degradación ambiental y mejorar el bienestar de los seres humanos (Leff 2004:353).

En efecto, el fenómeno de cambio climático, es uno de los principales ejemplos de las problemáticas ambientales globales, ya que su impacto es de mayor magnitud para la humanidad, y en especial a los grupos humanos cuyas condiciones de vulnerabilidad son mayores. De acuerdo a esto, las condiciones de pobreza, las características generacionales de la población, la inexistencia de organizaciones de base, la ausencia de políticas e inversión pública, el tipo de sistemas productivos, la conectividad con otras zonas, el acceso a recursos y las condiciones biofísicas del territorio, son factores que pueden aumentar o disminuir el grado de vulnerabilidad ante los impactos que ocasiona el cambio climático. Este es el caso de Colombia, donde se prevén mayores consecuencias negativas y se reconoce la ausencia de capacidad de respuesta a este fenómeno<sup>5</sup>.

Según diferentes investigaciones científicas, la temperatura promedio de la tierra ha aumentado 0,7°C desde 1900, y se espera que siga aumentando las próximas décadas de mantenerse las tendencias actuales. Este aumento podría estar por encima de los 2° a 3°C en los próximos cincuenta años si las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) no dejan de incrementarse (Stern, 2007:38).

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático - IPCC (2007), el aumento de la temperatura promedio mundial, concuerda con un incremento en el nivel promedio de los océanos de 1,8 mm/año desde 1961 y de 3,1 mm/año desde 1993, causado en parte por la dilatación térmica y el deshielo de los glaciares, los casquetes de hielo y los mantos de hielo polares. Por otra parte, la precipitación promedio ha sufrido cambios, registrando aumentos en algunas partes y disminución en otras, incrementando la superficie mundial afectada por sequías.

Así, el cambio climático se ha convertido en un tema de interés internacional, en la medida que sus efectos trascienden las fronteras nacionales y vulneran la estabilidad de los ecosistemas, los sistemas productivos y la sociedad en general<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup>AMÉZQUITABERJAN, Miguel Ángel. Diseño de una propuesta de Proyecto de Acción Regional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en el departamento de Risaralda. Universidad tecnológica de Pereira. 2010. 16p.

<sup>6</sup>Ibíd., 16p.

Tal como lo mencionan los informes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: “La cuestión central del problema del cambio climático es que la capacidad de la tierra de absorber dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases de efecto invernadero se está sobrepasando. La humanidad está utilizando más allá de los recursos ambientales que posee e incurriendo en deudas ecológicas que las futuras generaciones no estarán en condiciones de pagar.” (PNUD 2007). De acuerdo a lo anterior, esta problemática a la que se enfrenta la humanidad, es un gran desafío, ya que se necesita voluntad política, liderazgo y acciones concretas con una visión de pensamiento complejo, que ayuden a encontrar alternativas benéficas, diferenciadas de adaptación y mitigación al cambio climático<sup>7</sup>.

En Colombia, se ha iniciado un trabajo riguroso, con el propósito de incorporar la temática de cambio climático en la agenda de las diferentes instituciones ambientales y de planificación, sin embargo este esfuerzo ha estado sesgado por el enfoque economicista referente al tema, enfocándose en la inversión en proyectos de mitigación, sin dar fortalecimiento a los procesos de adaptación que poseen una mayor importancia para el país, por las condiciones de vulnerabilidad<sup>8</sup>.

De esta manera, existen algunas iniciativas para iniciar la construcción de capacidades en la formulación y diseño de medidas de adaptación al cambio climático a nivel regional y local, tales como el Programa Distrital de Acción frente al Cambio Climático liderado por la Alcaldía Distrital de Bogotá, a través de la Secretaria Distrital de Ambiente. Otro ejemplo es el Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión Eje Cafetero, el cual es una iniciativa de las cinco corporaciones autónomas regionales (CVC, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA y CRQ)<sup>9</sup>.

Si bien en Colombia existen proyectos de carácter nacional en mitigación y adaptación al cambio climático, en especial en las regiones de mayor interés por la concentración de la biodiversidad (Amazonía, Orinoquía, Chocó biogeográfico) y su relevancia para el desarrollo del país y los asentamientos humanos (Eje cafetero, Eje Andino, Costa Caribe, zona insular), cabe resaltar que los proyectos a nivel local son reducidos aunque deben constituirse en una prioridad para las administraciones públicas y las autoridades ambientales.

---

<sup>7</sup>AMÉZQUITABERJAN, Miguel Ángel. Diseño de una propuesta de Proyecto de Acción Regional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en el departamento de Risaralda. Universidad tecnológica de Pereira. 2010. 17p.

<sup>8</sup>Ibíd., 17p.

<sup>9</sup>Ibíd., 16p.

**1.1.1. “Contextualización de las problemáticas en el Corregimiento de los Andes”.** El corregimiento de los Andes, se ubica en la cordillera occidental del municipio de Santiago de Cali, con una extensión de 6.610.51 Ha, siendo así uno de los corregimientos más grandes de la zona rural de Cali<sup>10</sup>.

A comienzos del siglo XX, el corregimiento Los Andes empezó un proceso de poblamiento, con inmigrantes principalmente provenientes de los departamentos del Cauca y Nariño, quienes se dedicaron a la agricultura como principal actividad productiva y de sustento, ubicándose en las tierras bajas del corregimiento.

En julio del año 1968, se crea el Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, el cual reviste importancia puesto que allí tienen su nacimiento innumerables fuentes de agua, que desembocan al río Cauca o al Océano Pacífico, además de ser factores de desarrollo social, consumo humano y producción de energía eléctrica.

El Parque presenta una valiosa oferta ambiental para el Valle del Cauca, en primer lugar es un regulador del clima, ya que su gran cobertura vegetal mantiene regulada la temperatura; en estas áreas, donde no se presenta tanta intervención, son consideradas como banco genético y dan la posibilidad de realizar investigaciones con respecto a: industria textil, optimización de la industria agrícola, farmacéutica e investigación de especies<sup>11</sup>.

Hacia la década de 1980, se empieza a poblar el corregimiento con gente proveniente del área urbana de Cali, los cuales se asentaron en parcelaciones campestres para estratos medios (El Edén y Cristo Rey)<sup>12</sup>. Para el año 2001, El corregimiento de Los Andes contaba con 3105 habitantes. La población de los corregimientos constituye el 2.02% de la ciudad, la Cuenca Cali representa el 0.37% y el corregimiento Los Andes el 0.14%.<sup>13</sup>

El pasado 19 de junio del 2013, la Superintendencia de Notariado y Registro denunció que, después de estudiar los títulos de esta reserva natural, encontró 2.353 irregularidades y 16 tipos de despojo en las 9.900 hectáreas que se revisaron del Parque Nacional Natural de Los Farallones.

---

<sup>10</sup> Plan de desarrollo 2008-2011. Corregimiento Los Andes. Municipio Santiago de Cali.

<sup>11</sup> Parque de los Farallones. Turismo ecológico. Alcaldía de Santiago de Cali.

<sup>12</sup> Plan de desarrollo 2004-2008. Corregimiento Los Andes. Municipio Santiago de Cali.

<sup>13</sup> Cali en Cifras 2001. Cálculo de datos Fundaps Ciudad Abierta- Unión Temporal.



El 80% de los campesinos que habitan en Los Farallones, no tienen título de propiedad, pese a llevar años de residencia en sus pequeñas parcelas. Según Ayadiht Ortega, quien preside el Consejo Municipal de Desarrollo Rural y quien habita en el corregimiento de Los Andes desde hace 42 años, su familia llegó hace 80 años, y quien dice: "No somos gente pudiente, no pueden generalizar diciendo que nos robamos Los Farallones. Pese al conflicto armado, en Cali nunca se ha generado un desplazamiento, este sería el primero"<sup>14</sup>, lo cierto es que el fenómeno de poblamiento en el corregimiento está incrementando, violando así la vocación de uso en las áreas del sistema de parques nacionales naturales, ya que sólo están permitidas las actividades de conservación, recuperación y control, investigación, educación, recreación y cultura<sup>15</sup>.

Pero la realidad es otra y se evidencian cada vez más problemáticas en la zona, como lo es el deterioro ambiental y de los recursos, la tala de bosque para ubicar el asentamiento, además de que en su mayoría están ubicados en suelos inestables, los cuales ponen en peligro sus vidas.

## **1.1. ELEMENTOS DEL PROBLEMA**

**1.1.1. Efectos de cambio climático en Colombia.** Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a pesar que Colombia contribuye con sólo el 0.25% de la contaminación global por gases efecto invernadero, es altamente vulnerable a los efectos de cambio climático. De acuerdo con estudios realizados por el INVEMAR y el IDEAM, las siguientes zonas costeras e insulares colombianas son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático por las siguientes razones<sup>16</sup>.

- Amenaza de inundación sobre 4.9% de las áreas de cultivos y pastos de la zona costera del Caribe continental, alta vulnerabilidad de la mayoría de las áreas ocupadas por la industria manufacturera y el 44.8% de la malla vial terrestre del mismo litoral.
- Inundación del 17% del territorio de la isla de San Andrés, donde se verían afectadas las vías principales, el aeropuerto, un gran porcentaje de infraestructura hotelera y la población ubicada cerca de la zona costera. Adicionalmente se

---

<sup>14</sup>Campeñinos temen desplazamiento en Los Farallones- Piden que con lupa miren quiénes fueron los que se apoderaron de las tierras de forma ilegal. El Tiempo.com. 2013

<sup>15</sup>Unidad administrativa especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. 2009.

<sup>16</sup>Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia. Gestión ambiental, Crecimiento verde y Cambio Climático .Adaptación. Efectos Adversos de Cambio Climático en Colombia.s.f.

verían afectados por intrusión salina la ya de por si precaria capacidad de almacenamiento de agua de los acuíferos de la Isla los cuales abastecen el 82% del agua para consumo humano de San

Andrés. Esta misma problemática podría suceder en muchas zonas de la región Caribe.

- Incremento de las precipitaciones del 15% para el año 2050 y del 20% para el año 2080 para la zona del Archipiélago de San Andrés-Providencia y Santa Catalina. Lo cual haría más vulnerable los sistemas de saneamiento básico tanto de la isla como los de las ciudades y municipios costeros de la Republica de Colombia, Ministerio del medio ambiente con que cuenta la isla de San Andrés, se incrementaría el riesgo por inundaciones, deslizamientos y contaminación de aguas marinas y costeras.
- Afectación de un 50% del territorio nacional por la modificación en el funcionamiento del régimen hidrológico, con consecuencias sobre las actividades económicas, el abastecimiento de la población y los niveles de amenaza natural.
- Disminución de entre 90% y 100% del área de páramos, con consecuencias sobre la provisión de agua y la biodiversidad.
- Reducción en un 47,7% de áreas agrícolas con potencial edáfico alto, especialmente en rangos climáticos frío húmedo, frío pluvial y paramuno muy húmedo.
- Reducción en un 47,7% de áreas agrícolas con potencial edáfico alto, especialmente en rangos climáticos frío húmedo, frío pluvial y paramuno muy húmedo.
- El 91.3% del área de los distritos de riego se verá afectada por procesos de desertificación acentuados por el cambio climático<sup>17</sup> .

---

<sup>17</sup>Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Gestión ambiental, Crecimiento verde y Cambio Climático .Adaptación. Efectos Adversos de Cambio Climático en Colombia.s.f.

**1.3.2 Escenarios del cambio climático**<sup>18</sup>Teniendo en cuenta las afirmaciones en el aumento de la temperatura media global, sus efectos asociados a otras variables climáticas y la ocurrencia de eventos climáticos, ha surgido la necesidad de proyectar y evaluar las posibles condiciones ambientales futuras, estudiando nuevas alternativas de adaptación a los diferentes cambios y de los impactos relacionados con el calentamiento global. Dicho escenario es complejo en la medida que las proyecciones futuras de las variables climáticas puedan presentar incertidumbre asociadas con los diferentes factores (físicos y socioeconómicos) que generan y/o agudizan el calentamiento global (Pabón 2003; IDEAM 2010).

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) considera modelos integrados que contemplen tanto la generación futura de gases de efecto invernadero producto del desarrollo socioeconómico global, como la respuesta del clima del planeta al forzamiento radiactivo resultante. De esta manera, el IPCC ha proyectado diversos escenarios de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero para estimar los cambios en el clima del planeta Tierra, con ello utiliza diferentes hipótesis sobre el desarrollo socioeconómico del planeta (IDEAM 2010).

**1.3.2.1 Escenario A1.** Esta línea de escenarios describe un mundo futuro con un rápido crecimiento económico, una población que alcanza su valor máximo hacia mediados de siglo y disminuye posteriormente, y una rápida introducción a tecnologías nuevas y más eficientes. Según Ruiz (2010) "...sus características distintivas más importantes son la convergencia entre regiones, la creación de capacidad y el aumento de interacciones culturales y sociales, acompañadas de una notable reducción de las diferencias regionales en cuanto a ingresos por habitante". Algunas de las características que diferencian este conjunto de escenarios son su orientación tecnológica enfocada hacia la utilización intensiva de combustibles fósiles (p.e. escenario A1FI), el uso de fuentes de energía diferente a los combustibles fósiles (p.e. escenario A1T) o una combinación de ambas fuentes de energía (A1B)<sup>19</sup>.

**1.3.2.2 Escenario A2.** El conjunto de escenarios A2 describe un mundo bastante heterogéneo donde sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. En efecto, el desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones y el crecimiento

---

<sup>18</sup>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE & UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE. Proyecto piloto de cambio climático para la cuenca del río Cali, municipio de Santiago de Cali. 2012.

<sup>19</sup>Ibíd.

económico por habitante y el cambio tecnológico se encuentran más fragmentados y son más lentos que otras líneas evolutivas. Por otro lado, el índice de natalidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población en continuo crecimiento (Ruiz 2010). El escenario A2, supone un mundo heterogéneo con aumento continuo de la población mundial y un crecimiento económico orientado regionalmente y más fragmentado (IDEAM 2010)<sup>20</sup>.

**1.3.2.3 Escenario B1.** De acuerdo a Ruiz (2010) los escenarios B1 describen un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza el valor máximo hacia mediado del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios en las estructuras económicas orientados a una economía de servicios e información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y la introducción de tecnologías limpias con un aprovechamiento eficaz de los recursos. En ella se da preponderancia a las soluciones de orden mundial encaminadas a la sostenibilidad económica, social y ambiental, así como a una mayor igualdad, pero en ausencia de iniciativas adicionales en relación con el clima (Ruiz 2010)<sup>21</sup>.

**1.3.2.4 Escenario B2.** La línea evolutiva y familia de escenarios B2 describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y ambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menor que en A2, con un nivel de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en la líneas evolutivas A1 y B1 (Ruiz 2010). Aunque este escenario está también orientado a la protección del medio ambiente y a la igualdad social, se enfoca en niveles locales y regionales. El escenario B2 supone un mundo en el cual hay un énfasis a soluciones locales para la sostenibilidad económica, social y ambiental, con crecimiento continuo de la población (inferior a A2) y desarrollo económico intermedio. Por ser un escenario “más optimista” que el A2, muestra las variaciones climáticas menos intensas, sin embargo, la distribución del comportamiento de la lluvia y la temperatura muestran tendencias similares para los dos modelos (IDEAM 2010)<sup>22</sup>.

---

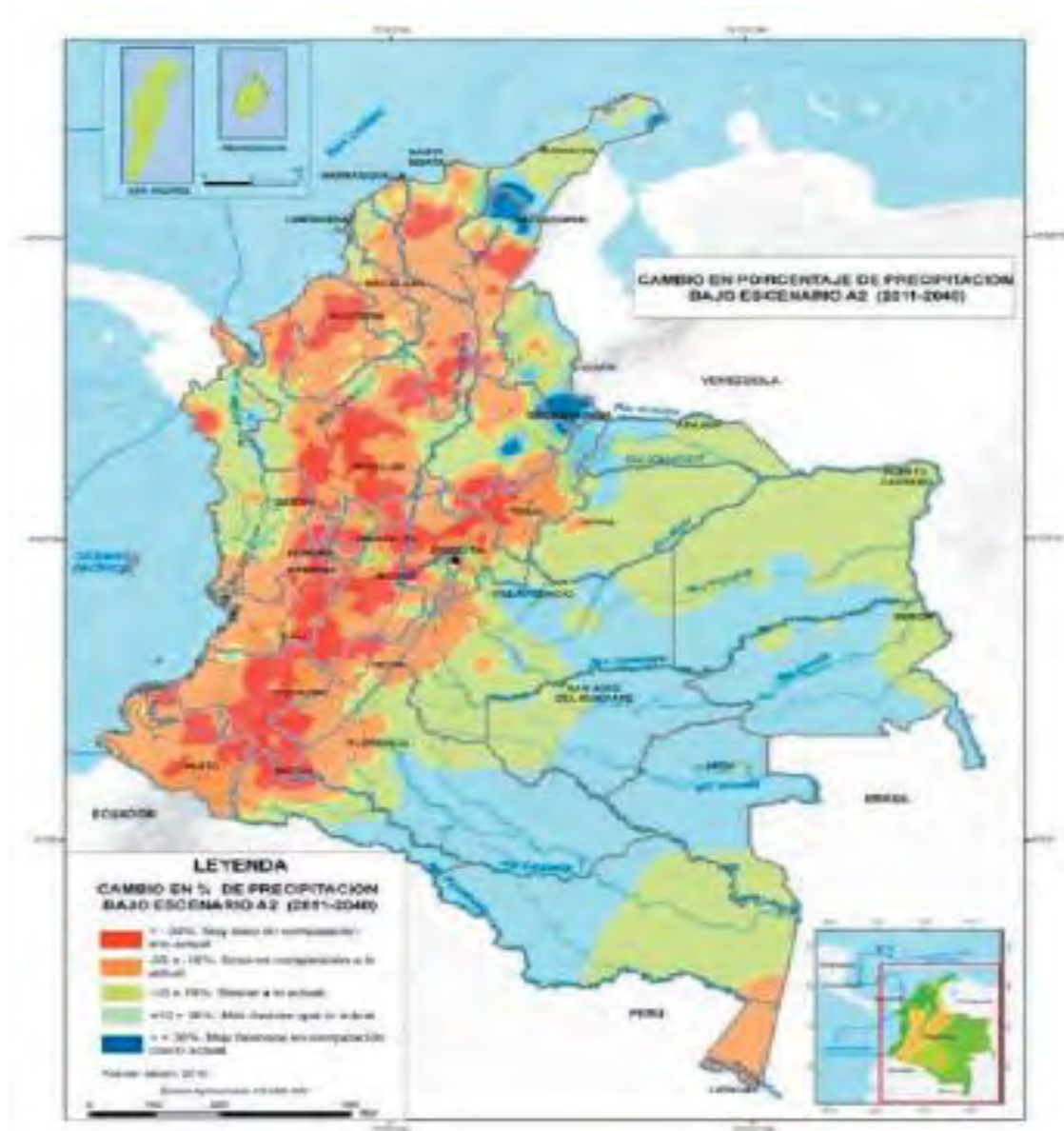
<sup>20</sup> Ibíd.

<sup>21</sup> Ibíd.

<sup>22</sup> Ibíd.

**1.3.3 Efectos del cambio climático en el Valle del Cauca.** Según el IDEAM (2010), para el Departamento del Valle del Cauca se espera una temperatura bajo escenario A2 entre los periodos de 2011 a 2040, aproximadamente 1 a 2°C (figura 2), en cuanto al cambio de porcentaje de precipitación, entre los periodos 2011 – 2040, se espera en la ciudad < -10% muy seco en comparación con su estado actual (figura 3).

**Figura 2. Mapa del Escenario A2 precipitación 2011- 2040**



**Fuente:** IDEAM (2010).



**1.3.4 Actuación institucional ante el cambio climático local.** Dado el panorama previsto para Colombia, las instituciones a nivel central han emprendido trabajos de investigación, mitigación y adaptación al cambio climático, teniendo en cuenta los compromisos que se adquirió en el país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto.

Se debe reconocer que a nivel departamental y municipal los temas de cambio climático y medidas de adaptación son un área de reciente interés por la administración local, por lo cual no se tiene mayor información sobre escenarios de cambio climáticos locales, efectos locales y medidas de adaptación. Sumado a ello, la ausencia de información y proyectos sobre el tema en los diferentes instrumentos de planificación departamental y municipal como son los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas y de sensibilización ambiental, hacen que en la gestión del territorio no se tengan en cuenta los efectos del cambio climático. No obstante, es válido mencionar que en el actual Plan de Desarrollo Municipal (2012-2015) y desde el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) se ha propuesto el desarrollo de una política sobre cambio climático y la ejecución de un proyecto Piloto de Adaptación al Cambio Climático, lo cual constituye un avance en la inclusión de este tema en la agenda pública.

**1.3.5 Vulnerabilidad local ante los efectos de cambio climático.** Desde la perspectiva de salud, la vulnerabilidad puede definirse como la sumatoria de todos los factores de riesgo y protección que a la larga determinan si una subpoblación o región experimenta resultados sanitarios adversos debidos al cambio climático (Balbus, 2009 citado en OMS, 2009).

Los factores que condicionan un territorio frente a efectos de cambio climático dependen de la capacidad de un territorio para brindar a sus habitantes las condiciones de “estabilidad” necesarias para avanzar de manera efectiva en el desarrollo integral de sus capacidades y a los ecosistemas las condiciones necesarias para que puedan conservar su integridad y biodiversidad y, en consecuencia, para que puedan existir, desarrollarse y adaptarse al entorno que está en constante cambio de acuerdo con su propia naturaleza y a los fenómenos asociados al cambio climático. Así, el capital social (la población, las instituciones, las estructuras económicas, etc.), el capital natural (suelos, agua, clima, minerales, estructura y función de los ecosistemas) y la respuesta institucional (programas y políticas existentes, opciones autónomas) son determinantes para definir el impacto de los efectos del cambio climático y los respectivos ajustes de adaptación (Turner et al. 2003 citado por Franco-Vidal et al. 2010).

De acuerdo a la definición de vulnerabilidad, en la cuenca alta y media del río Cali, las condiciones de vulnerabilidad pueden afectar a las comunidades, ya que los asentamientos subnormales sumados a las distintas migraciones de personas a la cuenca, la edificación en zonas de ladera y las actividades antrópicas (deforestación, potrerización, contaminación, etc.), ocasionan deslizamientos, vertimientos y aumento en residuos sólidos. Lo anterior se debe también a materiales inestables utilizados en la construcción de viviendas, la carencia de saneamiento básico (acueducto y alcantarillado) que ocasiona un déficit en los servicios públicos, la captación inadecuada de las aguas que producen insalubridad e inestabilidad geológica con las vías de movilidad en mal estado, aumentando los niveles de riesgo de estos asentamientos en la cuenca del río Cali.

#### **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático de la comunidad del corregimiento de los Andes, cuenca alta y media del río Cali, del municipio de Santiago de Cali?



## 2. JUSTIFICACIÓN

La cuenca alta y media del río Cali posee bienes y servicios ecosistémicos que le brinda al municipio de Cali y que contribuyen a la satisfacción de las necesidades básicas y a la generación de bienestar en la población, ya que la cuenca sobresale por su importancia estratégica ambiental, económica, cultural, social e histórica: a través del recurso hídrico, la población puede obtener agua para consumo humano, generación eléctrica, diversión, esparcimiento, investigación, conservación de la diversidad biológica, y por la importancia del corregimiento por ser uno de los sectores rurales más grandes del municipio etc. Es por tal razón, que fue necesario articular a la población en el desarrollo de esta estrategia, para mitigar los efectos del cambio climático en la cuenca alta y media del río Cali y contribuir de esta manera con la sostenibilidad ambiental de la zona.

La pertinencia del trabajo de investigación, se concentró en la parte social, donde por medio de talleres participativos, se recreó el diálogo de saberes, tanto de las personas adultas como la opinión de la población infantil, lo cual apuntó a conocer y a evidenciar la realidad de las problemáticas ambientales, asociadas a los efectos del cambio climático que deterioran en gran medida la calidad de los recursos ambientales y la calidad de vida de las personas, que habitan en la cuenca, en la parte ambiental, donde se concluyó que los recursos y la prestación de bienes y servicios de la cuenca, son de vital importancia para la preservación, la sostenibilidad de la cuenca depende del uso y manejo, con una visión de futuro, para salvaguardar y conservar para las generaciones venideras.

El análisis realizado al estudio de la cuenca, se ajustó a dichos criterios y se adecuó al campo de interés del administrador ambiental, en el cual puede se pueden liderar, fortalecer y desarrollar procesos de gestión ambiental en lo relacionado a dicho fenómeno, identificando y promoviendo la responsabilidad y el liderazgo de las entidades gubernamentales, privadas y la comunidad, con la intención de aumentar el conocimiento de los procesos asociados al fenómeno de cambio climático y propiciar el espacio para la gestión ambiental desde lo local hacia lo regional y nacional, con el fin de proponer mecanismos y medidas participativas sobre la mitigación de las problemáticas de la cuenca del río Cali que deriven en la sostenibilidad ambiental y el bienestar de la comunidad.

Por la complejidad de la investigación, en el trabajo, se abarcó una serie de limitaciones, en la parte de la realización de la encuesta, no se obtuvo la muestra inicial, debido a que las viviendas en el corregimiento de los Andes son muy dispersas, las vías de accesibilidad o movilidad se encontraban en un estado inadecuado, como resultado de las lluvias, ya que muchas de ellas son trochas y

sin pavimentación, lo que dificultó la realización de las encuestas propuestas, además de la inseguridad de la zona, también se encontraron personas que no desearon realizar la encuesta y en las viviendas consultadas la presencia de adultos fue escasa, ya que muchos de ellos se encontraban laborando y madres cabeza de hogar estaban en la ciudad Santiago de Cali, realizando el mercado alimenticio.

Asumiendo la situación mundial actual, es necesario proponer e iniciar acciones de adaptación dirigidas a las comunidades y a los ecosistemas, para adecuarlos a las nuevas condiciones climáticas que plantea la comunidad científica internacional. Para ello es indispensable que los institutos de investigación, instituciones educativas, grupos de investigación, comunidad y demás sectores cuenten con la información básica y general sobre el fenómeno de cambio climático; pero además se deben tener en cuenta cuáles pueden ser los efectos negativos y positivos que se presentarán en sus medios locales y regionales a corto, mediano y largo plazo<sup>23</sup>.

El Gobierno Nacional a través del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y Departamento Nacional de Planeación (DNP), en la actualidad se encuentra desarrollando la Política Nacional sobre Cambio Climático, la cual busca definir el marco institucional necesario para generar la capacidad de respuesta institucional que requiere la mitigación y la adaptación a este fenómeno. De ahí, la importancia de iniciar procesos de sensibilización a las personas tomadoras de decisiones y planificadores del desarrollo de los municipios ya que deberán tomar en cuenta las directrices planteadas en el documento Conpes (2011).

Los entes territoriales y el sector institucional encargados de atender el cambio climático en el país deben considerar las afectaciones locales que puedan generarse sobre las comunidades y su entorno, dado que según el Consejo Nacional de Política Económica y Social-Conpes y demás investigaciones sugieren una actuación local para mitigar o prevenir situaciones lamentables en las zonas más vulnerables. En este sentido, la cuenca alta y media del río Cali posee bienes y servicios ecosistémicos que le brinda a la ciudad Santiago de Cali y que contribuyen a la satisfacción de las necesidades básicas ya la generación de bienestar en la población, ya que la cuenca sobresale por su importancia estratégica ambiental, económica, cultural, social e histórica: a través del recurso hídrico, la población puede obtener agua para consumo humano, generación

---

<sup>23</sup>AMÉZQUITA BERJAN, Miguel Ángel. Diseño de una propuesta de Proyecto de Acción Regional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en el departamento de Risaralda. Universidad tecnológica de Pereira. 2010. 20p.

eléctrica, diversión, esparcimiento, investigación, conservación de la diversidad biológica, etc.<sup>24</sup>

Es por eso que fue necesario articular a la población en el desarrollo de esta estrategia, para mitigar los efectos del cambio climático en la cuenca alta y media del río Cali y contribuir de esta manera con la sostenibilidad ambiental de la zona.

De acuerdo a lo anterior, se propuso conocer la capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático del corregimiento de los Andes, cuenca alta y media del río Cali, utilizando el ICA (Índice de Capacidad Adaptativa) contenido en las “Experiencias de Adaptación al Cambio Climático” (2010), ya que la importancia radicó en identificar, caracterizar y fortalecer la capacidad adaptativa del corregimiento ante la ocurrencia de un evento asociado al cambio climático, con el propósito de formular e implementar estrategias adecuadas teniendo en cuenta las problemáticas de la zona, las necesidades y el potencial participativo de la población para la mitigación de las mismas.

Por esta razón, surgió la necesidad de identificar las estrategias adecuadas para afrontar los efectos de cambio climático, puesto que a través de procesos informativos, de sensibilización y de motivación participativa de los habitantes de la comunidad y del grupo de investigación, se logró reflexionar sobre la capacidad de adaptación, en particular de la comunidad del corregimiento de los Andes, cuenca alta y media del río Cali<sup>25</sup>, permitiendo así impulsar el liderazgo comunitario y la sensibilización hacia la problemática ambiental que vive la cuenca.

A su vez, los beneficios académicos que intentaron generar con el proyecto se dirigieron a involucrar criterios, conceptos claves y proponer acciones para la comunicación sobre el cambio climático en el corregimiento de los Andes de la cuenca del río Cali en el municipio de Cali, enfocado en los procesos de adaptación y ajuste a las nuevas condiciones climáticas determinadas, como por ejemplo el aumento de la temperatura, la reducción en los regímenes de precipitación y el desplazamiento de las zonas de vida, entre otros<sup>26</sup>.

---

<sup>24</sup>Identificación situación ambiental de la cuenca hidrográfica del río Cali, zona urbana de Santiago de Cali. 33p.

<sup>25</sup>Ibíd.,p.20.

<sup>26</sup>AMÉZQUITA BERJAN, Miguel Ángel. Diseño de una propuesta de Proyecto de Acción Regional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en el departamento de Risaralda. Universidad tecnológica de Pereira. 2010. 20p.

De esta manera, este análisis se ajustó a dichos criterios y se adecuó al campo de interés del administrador ambiental, en el cual puede liderar, fortalecer y desarrollar procesos de gestión ambiental en lo relacionado a dicho fenómeno, identificando y promoviendo la responsabilidad y el liderazgo de las entidades gubernamentales, privadas y la comunidad, con la intención de aumentar el conocimiento de los procesos asociados al fenómeno de cambio climático y propiciar el espacio para la gestión ambiental desde lo local hacia lo regional y nacional, con la intención de proponer mecanismos y medidas participativas sobre la mitigación de las problemáticas de la cuenca del río Cali que deriven en la sostenibilidad ambiental y el bienestar de la comunidad.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizarla capacidad adaptativa de la comunidad del corregimiento de los Andes de la cuenca alta y media del río Cali frente a los efectos del cambio climático.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la capacidad adaptativa que tiene la zona frente a los efectos del cambio climático de acuerdo al Índice de Capacidad Adaptativa - ICA.
- Determinar la percepción de adaptación de la comunidad frente a los efectos del cambio climático.
- Establecer directrices de manera participativa que contribuyan a la creación de capacidades en la comunidad de Los Andes para afrontar los efectos del cambio climático.

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

La Adaptación Basada en Ecosistemas (ABE), es una estrategia que busca construir y fortalecer la resiliencia (o elasticidad frente a los cambios) y reducir el riesgo de degradación y pérdida de los ecosistemas, la biodiversidad y sus efectos letales sobre las comunidades locales (IUCN, 2008). Integra el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, para reducir la vulnerabilidad y ayudar a las poblaciones a adaptarse a los efectos del cambio del cambio climático y a los constantes cambios (IUCN, 2009)<sup>27</sup>.

Esta adaptación que pretende demostrar cómo las soluciones basadas en una visión ecosistémica puede funcionar ante el cambio climático, proporcionando al mismo tiempo bienestar social y conservación de la biodiversidad. Se basa en la hipótesis de que los ecosistemas bien manejados, contribuyen a la adaptación, mediante el aumento de su resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad ambiental y social. Incluye actividades tales como manejo integral del agua, reducción de riesgos de desastres, seguridad alimentaria, áreas protegidas, manejo forestal sostenible, entre otras (IUCN, 2009)<sup>28</sup>.

De esta manera, y frente a las amenazas de pérdida de la biodiversidad por cambios en el clima y en el uso de la tierra y la degradación de la calidad de los servicios ecosistémicos esenciales, se deben implementar estrategias integrales de gestión pública dirigidas tanto a la conservación de la biodiversidad como de adaptación y mitigación a estos cambios, a largo plazo y que sean efectivas. La ABE se orienta de manera específica al manejo adaptativo ante situaciones emergentes de transformación; como son los cada vez más recurrentes cambios en los ecosistemas debidos al cambio climático<sup>29</sup>.

Por lo anterior, el gobierno Colombiano a través de las instituciones conformadas en el Sistema de Información Nacional Ambiental (SINA), tales como el Ministerio de Ambiente, IDEAM e INVEMAR, el Ministerio de la Protección social y el

---

<sup>27</sup> ANDRADE, Angela ;VIDES,Roberto. Enfoque ecosistémico y políticas públicas: aportes para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Latinoamérica. s.f

<sup>28</sup> Ibíd.

<sup>29</sup> Ibíd.

Instituto Nacional de Salud, formuló el Programa Nacional Integrado de Adaptación al Cambio Climático- INAP (Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en ecosistemas de alta montaña, áreas insulares del caribe colombiano y salud). Este proyecto surgió de la Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático- CMNUCC, en donde se estableció que las mayores vulnerabilidades del país al cambio climático son las zonas marinas y costeras, los ecosistemas de alta montaña y la salud humana. De esta manera, su objetivo general es definir e implementar medidas de adaptación piloto y opciones de política que preparen al país para resolver anticipadamente los efectos negativos del cambio climático (IDEAM 2010)<sup>30</sup>.

Los objetivos específicos de este programa son<sup>31</sup>:

- Apoyar la protección de los ecosistemas de páramo y la adaptación de las comunidades locales al cambio climático, además de disminuir su vulnerabilidad, específicamente por la disminución de agua.
- Desarrollar medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad de la zona costera e insular del Caribe por el aumento del nivel del mar, la reducción de disponibilidad de agua para las poblaciones locales y la protección de los arrecifes de coral.
- La prevención y reducción de la vulnerabilidad humana al dengue y la malaria.

El proyecto ha buscado garantizar el suministro de agua dulce en el Archipiélago de San Andrés y Providencia, proteger los corales del Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte, que son afectados por el aumento en el nivel del mar, la finalidad fue la preparación para la disminución de la oferta hídrica en el páramo de las Hermosas (Tolima - Valle del Cauca) y controlar el potencial de incremento de morbilidad y mortalidad por malaria y dengue debido al incremento de la temperatura y humedad en algunas regiones del país<sup>32</sup>.

---

<sup>30</sup> Segunda comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá D.C., Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 2010

<sup>31</sup> Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP). IDEAM. 2010

<sup>32</sup> Aportes desde la adaptación al cambio climático a la política hídrica nacional. IDEAM y MDGIF (Fondo para el logro de los ODM). Febrero 2010. 13p

Por otro lado y partiendo de la preocupación por el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y de las insuficientes políticas y acciones ambientales relacionadas con el cambio climático en Colombia, nace el Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano, cuyos objetivos a nivel nacional son el apoyo en la elaboración de la Política Hídrica Nacional y en el componente de cambio climático, e incidir en la estrategia nacional de reducción de la pobreza mediante la inclusión de variables de cambio climático. A nivel regional, el apoyo en la articulación de variables y conceptos de cambio climático con los procesos de planificación del territorio, y a nivel local, el apoyo en el desarrollo de medidas de adaptación en cuencas piloto implementadas por actores locales (cuenca alta del río Cauca, municipios Puracé y Popayán, nacimiento del Cauca, ríos San Andrés, San Francisco, Piedras).<sup>33</sup>

Adicional a los anteriores programas, se pueden considerar otros dos proyectos relacionados con adaptación al cambio climático. El primero, a cargo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia-PNUD, consiste en apoyar a 50 regiones en el desarrollo de Planes Regionales Integrales de Cambio Climático (PRICC) bajo el Enfoque Territorial al Cambio Climático. Lo anterior con el fin de permitir que las autoridades nacionales y subregionales identifiquen los riesgos y oportunidades relacionadas con el cambio climático e integren medidas prioritarias de mitigación y adaptación en la planeación del desarrollo<sup>34</sup>. Por consiguiente, una de las primeras regiones que contarán con este apoyo es la Región Capital Bogotá Cundinamarca, cuyo objetivo es identificar y priorizar iniciativas de mitigación y adaptación basados en una evaluación de los impactos físicos y socioeconómicos del cambio climático. Además, se plantea fortalecer la capacidad de las autoridades nacionales y regionales a través del desarrollo de un proceso de construcción colectiva del Plan Regional Integrado de Cambio Climático (PRICC), que contenga estrategias y planes de inversión en respuesta al cambio climático con el fin de impulsar opciones de desarrollo para resistir diversas condiciones climáticas futuras (IDEAM).

El segundo proyecto está enfocado en la Región Insular y del Caribe, puesto que ha sido definida como una zona de alta vulnerabilidad al cambio climático y por sus debilidades en el tema institucional, técnico y financiero, para la gestión del riesgo. Este proyecto es el del Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para la Implementación de Prácticas Locales de Gestión del

---

<sup>33</sup>Ibíd., p.53.

<sup>34</sup>Segunda comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá D.C., Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 2010



Riesgo como Medida de Adaptación al Cambio Climático en el Caribe. Su objetivo es mejorar la articulación y coordinación interinstitucional de los actores públicos y privados vinculados al Sistema Nacional Ambiental (SINA) y al Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), para el manejo de los retos asociados a la gestión integral del riesgo y al cambio climático, facilitando la comunicación e información especializada de los grupos destinatarios y beneficiarios regionales, nacionales, y locales, a través de lo cual se contribuye directa e indirectamente a favorecer la protección de las poblaciones vulnerables en zonas costeras e insulares y sectores económicos de la región Caribe Colombiano.<sup>35</sup>

Los resultados y avances de los anteriores proyectos contribuyeron con la formulación de políticas, planes y programas como la Política Hídrica Nacional, la de Erradicación de la Pobreza y los planes regionales de salud y el Plan Nacional de Desarrollo, entre otros. En efecto, el país mejoró su capacidad de generación de información de amenazas meteorológicas mediante unos escenarios actuales y futuros de cambio climático consolidado por un equipo humano y conocimiento nuevo, aumentó la información sobre proyectos de adaptación realizados y contribuyó con la recuperación de prácticas tradicionales como medida de adaptación en las zonas.

A nivel regional se desarrolló el proyecto en La Ecorregión del Eje Cafetero y un Desarrollo Sustentado en Bienes y Servicios Ambientales (2009), el proyecto se desarrolló dentro del enfoque ecosistémico, reuniendo así información de varios subsistemas: económico, social, natural y proveyendo datos para la posible implementación de programas de pago por servicios ambientales, igualmente se acogió a la valoración integral donde se sumaron valores ecológicos, socioculturales y económicos. Como resultado de la investigación, se presentaron algunos de los resultados de CIEBREG, donde se evidenciaron las diferentes formas de relación entre la biodiversidad, los sistemas naturales y los servicios ecosistémicos, donde se concluyó la importancia de mantener paisajes diversificados, en donde son tan relevantes los sistemas productivos y los sistemas naturales como los agroecosistemas. En síntesis, dicho proyecto fue un esfuerzo por realizar una mirada integral y ecosistémica de las cuencas de la Ecorregión Cafetera Colombiana, que sin duda es de las regiones más dinámicas y vitales para una importante fracción de población Colombiana<sup>36</sup>.

---

<sup>35</sup> *Ibíd.*

<sup>36</sup> RODRÍGUEZ PINEDA, John Mario. La Ecorregión del Eje Cafetero y un Desarrollo Sustentado en Bienes y Servicios Ambientales. Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos. CIEBREG. Pereira, Colombia. 2009. Latinoamérica s.f.

El proyecto sobre Construcción y socialización de la estrategia de adaptación al cambio climático en la cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizó acciones de conservación de fauna vulnerable (2011), estuvo enfocado básicamente en abordar el marco general de las principales líneas de acción de las estrategias de adaptación al cambio climático que fueron identificadas por los actores locales a través de un ejercicio consensuado basado en información científica y técnica con relación a los cambios esperados en esta zona. Este proyecto tuvo como resultado el inicio del desarrollo de la estrategia con acciones de conservación de especies de fauna vulnerables al cambio climático, el cual contó con el acompañamiento científico del Programa de Análisis de Políticas (DAPA) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), que tuvo como uno de sus objetivos contribuir en la región de América Latina y El Caribe a mejorar los procesos en la toma de decisiones y la definición de políticas para el desarrollo de la agricultura y la gestión y conservación de los recursos naturales. A través de esta alianza en el logro de los resultados, se realizó un taller de capacitación en el tema, facilitado por investigadores de DAPA y de manera conjunta se presentaron las medidas de adaptación que se propusieron<sup>37</sup>.

A nivel local, en la ciudad Santiago de Cali, se estructuró el proyecto piloto de cambio climático para la cuenca del río Cali, municipio de Santiago de Cali (2012), el cual fue liderado por las entidades gubernamentales, tales como: Alcaldía de Santiago de Cali y el Departamento Administrativo de Gestión del medio ambiente y de la mano con la Universidad Autónoma de Occidente de Cali, el cual tuvo la finalidad de desarrollar una estrategia de adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático en la cuenca del río Cali, logrando conservar el río Cali, como fuente de abastecimiento, de esparcimiento y como parte de las actividades productivas, de la población urbana y rural, también se creó una propuesta educativa, con el objetivo de, adelantar un programa de formación de cultura ambiental ciudadana que resalte el valor de los servicios ecosistémicos, proveídos por la cuenca y los efectos de cambio climático esperados, propuesta de la cual es importante, ya que el cambio climático y sus efectos, representan una problemática tanto para la población, como los recursos ecosistémicos que proveen fuente de supervivencia y subsistencia<sup>38</sup>.

Como se observa en la figura 4, un análisis espacial de los proyectos permite evidenciar que éstos se concentran en la zona andina, especialmente en la cordillera central y oriental en los departamentos de Cundinamarca, Cauca, Valle

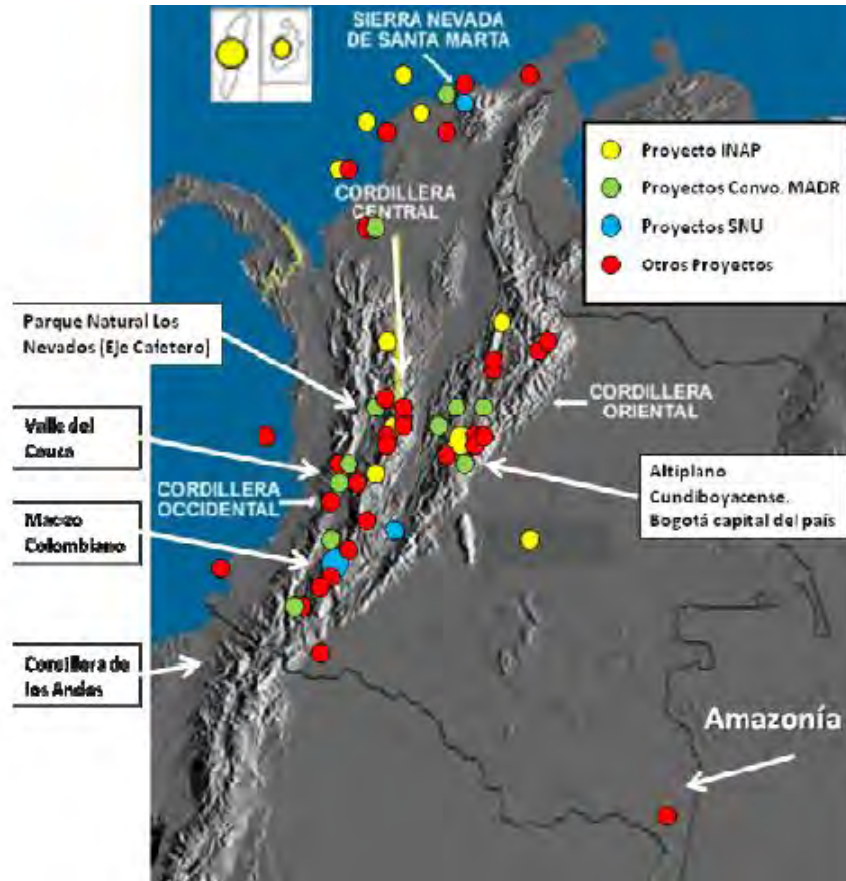
---

<sup>37</sup>EITZINGER, A. RAMIREZ, J. JARVIS, A. eat al. Taller “Construcción y socialización de la estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizando acciones de conservación de fauna vulnerable”. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Programa DAPA. Cali, Octubre de 2011.

<sup>38</sup>Op. cit

y Nariño, y en ecosistemas de importancia estratégica, como lo son el Macizo colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta y los Parques Nacionales Naturales, de los Nevados y el Cocuy, seguidos por algunos proyectos en zonas costeras (región del Caribe).

**Figura 4. Mapa de ubicación espacial de los proyectos de adaptación al cambio climático en Colombia.**



**Fuente:** PNUD. Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas. 2009.

A continuación, se presenta una síntesis de algunos proyectos ejecutados y otros en proceso de ejecución sobre el cambio Climático en Colombia.

**Cuadro 1. Proyectos ejecutados y en ejecución sobre cambio climático en Colombia.**

PROYECTO	OBJETIVO
Programa Nacional Integrado de Adaptación al Cambio Climático (INAP)	Protección de los ecosistemas de páramo y la adaptación de las comunidades locales al cambio climático, además de disminuir su vulnerabilidad, por la disminución de agua.
	Desarrollar medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad de la zona costera e insular del Caribe por el aumento del nivel del mar, la reducción de disponibilidad de agua para las poblaciones locales y la protección de los arrecifes de coral.
	Prevención y reducción de la vulnerabilidad humana al dengue y la malaria.
Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano	Apoyar la elaboración de la Política Hídrica Nacional.
	Apoyar la articulación de variables y conceptos de cambio climático con los procesos de planificación del territorio.
	Apoyar en el desarrollo de medidas de adaptación en cuencas piloto implementadas por actores locales (cuenca alta del río Cauca, municipios Puracé y Popayán, nacimiento del Cauca, ríos San Andrés, San Francisco, Piedras).
Cambio climático con Enfoque Territorial en Región Capital Bogotá - Cundinamarca	Identificar y priorizar iniciativas de mitigación y adaptación basados en una evaluación de los impactos físicos y socioeconómicos del cambio climático.
	Apoyar el fortalecimiento de la capacidad de las autoridades nacionales y regionales a través del desarrollo de un proceso de construcción colectiva del PRICC.
Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para la Implementación de Prácticas Locales de Gestión del Riesgo como Medida de Adaptación al Cambio Climático en el Caribe.	Mejorar la articulación y coordinación interinstitucional de los actores públicos y privados vinculados al Sistema Nacional Ambiental (SINA) y al Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD).

**Fuente:** IDEAM (2010).

**Cuadro 2. Estrategias de adaptación al Cambio Climático en Colombia.**

ACCIÓN	COORDINACIÓN	OBJETIVO	COMENTARIO
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	Subcomités Sectorial y territorial	*Reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos proyectados del cambio climático. *Construir una visión integral de la adaptación en Colombia. *Convenio Internacional.	El DNP y el GMCC crearon una hoja de ruta para el proceso de formulación e implementación del Plan.
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)	Subcomité Sectorial	Identificar y valorar acciones que estarán encaminadas a evitar el crecimiento acelerado de las emisiones de GEI a medida que los sectores crecen. Estas acciones contemplarán todas aquellas medidas, intervenciones, políticas o programas que promuevan la mitigación de GEI o eviten su crecimiento en el largo plazo, que sean apropiadas para las condiciones nacionales, contribuyan al desarrollo sostenible y no vayan en detrimento del crecimiento económico del país.	
Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal en los Países en Desarrollo; Función de la Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y el Aumento de las Reservas Forestales de Carbono en los Países en Desarrollo	Subcomité Territorial (Reed+)	Preparar al país técnica, institucional y socialmente para la implementación de un instrumento financiero y de gestión ambiental del territorio que permita disminuir, detener o invertir la pérdida de cobertura forestal en el país y por ende las emisiones de carbono asociadas.	REDD+: Término que describe un conjunto de cinco acciones para reducir las emisiones de GEI debidas a la deforestación de los bosques naturales en países en desarrollo: 1. Disminución de la deforestación 2. Disminución de la degradación de los bosques naturales. 3. Conservación de reservas forestales de carbono. 4. Aumento de las reservas forestales de carbono. 5. Manejo sostenible de los bosques.
Estrategia de Protección Financiera ante Desastres	Ministerio de Hacienda y Crédito Público y Grupos Interdisciplinarios de Trabajo	Disminuir la vulnerabilidad fiscal del Estado ante la ocurrencia de eventos relacionados con el cambio climático.	

**Fuente:** IDEAM (2010).

## 4.2. MARCO TEÓRICO

El cambio climático no es un fenómeno reciente, tiene antecedentes de varios millones de años atrás con la sucesión de las eras glaciales. Existen numerosas evidencias de cambios climáticos en Colombia. Concurren muchas huellas de la última glaciación que terminó hace unos 10.000 años antes del presente. Modelados glaciares heredados indican que los glaciares de montaña descendieron hasta altitudes ligeramente inferiores a los 3.000 metros, además estudios palinológicos muestran que los pisos bioclimáticos sufrieron importantes desplazamientos altitudinales<sup>39</sup>.

De acuerdo al Programa de las Naciones para el Desarrollo, el cambio climático amenaza el alcance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en los que están en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables (PNUD, 2008). Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) este fenómeno se entiende como: “Un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”<sup>40</sup>.

Así, para el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) el fenómeno puede deberse a “...procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra”.<sup>41</sup>

Por otro lado, a pesar que las políticas adaptadas hasta el momento para enfrentar el cambio climático han contribuido para la creación de la normatividad internacional, aún se observa la tendencia al aumento de las concentraciones de GEI y de la temperatura global, es decir que los esfuerzos no han sido suficientes, y que las concentraciones de GEI han aumentado más que lo proyectado en el escenario más pesimista del IPCC<sup>42</sup>, tal como lo muestra el Figura 7. De acuerdo a los periodos entre 1995 hasta el 2007, las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado significativamente de 7.40 a 8.00 respecto a la línea de escenario del IPPC, y a la tendencia global promedio observada.

---

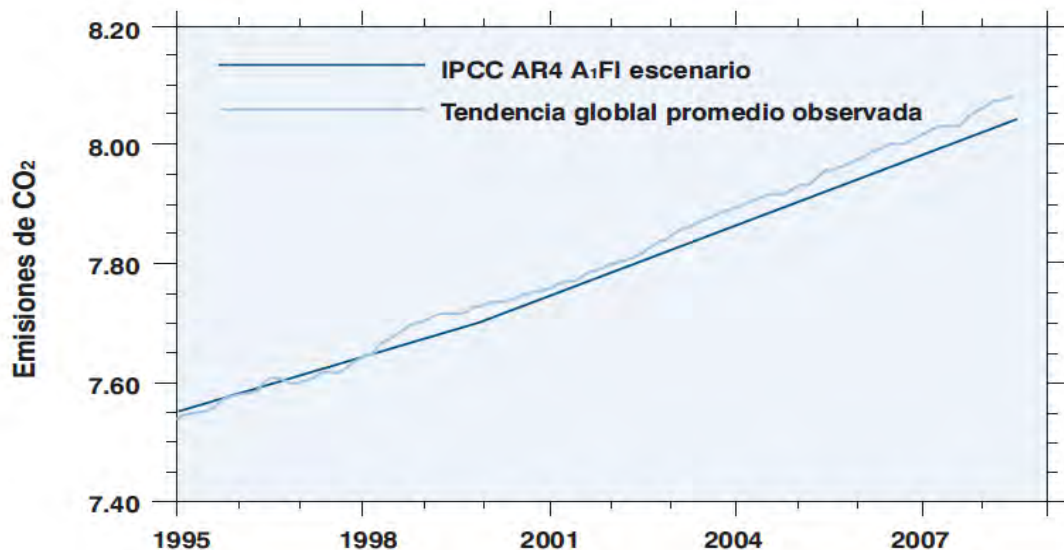
<sup>39</sup>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. Primera Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 229p

<sup>40</sup>Organización de las Naciones Unidas (ONU). “Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático CMNUCC”. Los diez primeros años. 2004. 8p.

<sup>41</sup>Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC. Glosario de Términos. 2007. 77p

<sup>42</sup> Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito-UNODC, Colombia. Amenazas, riesgos, vulnerabilidad y adaptación frente al Cambio Climático. 2008. 14p

**Figura 5. Grafica de Comparación de las emisiones de CO2 observadas desde 1995 con las estimadas para el mismo período por el IPCC, en el escenario pesimista A1FI.**



**Fuente:** Amenazas, riesgos, vulnerabilidad y adaptación frente al Cambio Climático. UNODC. 2008. 14p.

**4.2.1. El Cambio Climático en Colombia.** En general la región Latinoamericana y del Caribe tienen una baja responsabilidad en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, los cuales son responsables del calentamiento global. Sin embargo, esta es una región altamente vulnerable a los efectos del cambio climático de acuerdo a las investigaciones y los comunicados nacionales ante el IPCC (IDEAM, 2010). Según el Ministerio de Ambiente, las consecuencias más dramáticas de este fenómeno se presentarán en países de la franja ecuatorial, cuyas características geográficas, ecológicas y socioeconómicas determinan una altísima vulnerabilidad, como es el caso de Colombia<sup>43</sup>. En efecto, un país como Colombia es especialmente vulnerable al cambio climático, por la ubicación de su población en zonas inundables de las costas y en suelos inestables de las partes altas de las cordilleras, y por presentar una alta recurrencia y magnitud de desastres asociados al clima.<sup>44</sup>

<sup>43</sup>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Subportal Gestión ambiental, Crecimiento verde y Cambio Climático. Adaptación. S.f.

<sup>44</sup>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD. “El cambio climático en Colombia y en el sistema de las Naciones Unidas”. 2010. 1p

Los impactos esperados:

Los escenarios climáticos utilizados en el marco de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia, muestran tendencias a un aumento de la temperatura media, de entre 2 y 4°C al 2070 y una modificación de las condiciones hidrológicas, con reducción de las precipitaciones en algunas regiones de hasta un 30%<sup>45</sup>.

Se espera además, un impacto del cambio climático sobre los medios de vida de la población, en especial de la zona rural y sobre la calidad de vida de todos los colombianos. Como consecuencia de esto, el cambio climático podría acelerar los procesos de desplazamiento y las migraciones internas, es decir se podría generar un estrés adicional en la lucha contra la pobreza en el país, que intensificaría la vulnerabilidad de las poblaciones y los grupos marginales y excluidos.<sup>46</sup>

A continuación se mencionan algunos efectos esperados del Cambio Climático para Colombia (cuadro 1) en los sectores de salud, agropecuario, recursos hídricos, sistemas costeros, ecosistemas, vivienda y asentamientos. A su vez, se exponen las consecuencias que esto traería para las poblaciones vulnerables del país.<sup>47</sup>

Los sistemas productivos, se ven afectados debido al aumento de la temperatura, lo que a su vez, habría una disminución en el recurso hídrico, afectando los cultivos y por ende disminución en la cosechas, ocasionando un desequilibrio económico en las poblaciones que se dedican a esta actividad, escasez de los alimentos y una alta demanda por el consumo de los mismos. También la biodiversidad tanto en la parte terrestre como en la zona marina, puede desaparecer, y otras especies en busca de condiciones similares para la subsistencia pueden migrar a otros lugares, disminución en las playas por la erosión y afectación de las aguas dulces.

La variabilidad climática trae consecuencias en la salud, ya que la propagación de enfermedades aumenta el riesgo en la salud y en muchos casos alarmantes en las poblaciones donde las condiciones son más vulnerables.

---

<sup>45</sup> Ibíd., 2p

<sup>46</sup> Ibíd., 2p

<sup>47</sup> Ibíd., 2p



**Cuadro 3. Algunos efectos esperados del cambio climático**

<b>SALUD</b>	<i>Aumento de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores (malaria y dengue). Las regiones andinas son las más propensas a estas nuevas epidemias por ser zona de malaria inestable, pero también indirectamente a causa del deterioro de los recursos hídricos y de las condiciones de habitabilidad.</i>
<b>SECTOR AGRO-PECUARIO</b>	<i>Gran parte de los agroecosistemas del país son vulnerables a los efectos de la aridización la erosión de los suelos, la desertificación y a los cambios en el régimen hidrológico. También se estima un mayor riesgo de inundaciones en cultivos y de otros eventos naturales que afectan la producción agrícola (vendavales, granizadas, etc.).</i>
<b>RECURSOS HÍDRICOS</b>	<i>Se proyectan aumentos de la escorrentía en las regiones costeras, en los llanos orientales y en los departamentos donde en las últimas décadas hubo inundaciones y deslizamientos. En contraste, se prevé una disminución de la escorrentía en la región andina y el norte del país, que puede causar problemas en el suministro de agua y déficit en los embalses, lo cual disminuye la generación de hidroenergía.</i>
<b>SISTEMAS COSTEROS</b>	<i>Con la elevación prevista del nivel del mar millones de habitantes quedarían expuestos a las inundaciones en las zonas costeras, así como los asentamientos industriales, la infraestructura e instalaciones turísticas, y los cultivos. También son vulnerables las fuentes de agua, por una mayor intrusión salina.</i>
<b>ECOSISTEMAS</b>	<i>Preocupa la reducción del área de nevados y paramos y, por lo tanto, de sus servicios ambientales. Los corales pueden sufrir por el aumento de la temperatura media del mar, y afectar así la biodiversidad y los recursos pesqueros asociados. Los impactos sobre los bosques pueden ser considerables, pero existen todavía incertidumbre sobre la resiliencia de éstos.</i>
<b>VIVIENDA Y ASENTAMIENTO</b>	<i>La infraestructura en todo el país y los asentamientos precarios y en zonas de riesgo pueden verse afectados por la mayor frecuencia de eventos extremos (en especial inundaciones, lluvias fuertes, tormentas tropicales, vendavales y deslizamientos), lo que deteriora aún más las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de poblaciones desplazadas y pobres.</i>

**Fuente:** Modificado de-, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. “El cambio climático en Colombia y en el sistema de las Naciones Unidas”. 2010. 2p

Además de esto, Colombia dentro del marco normativo, ratificó la expedición de la Ley 164 de 1995 y el Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 de 2000, los cuales fijaron los compromisos que el país debe cumplir en materia de cambio climático, dentro de los que se incluye: “Promover y apoyar la educación, formación y sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales”.<sup>48</sup>

<sup>48</sup>Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático. 2010. p 37

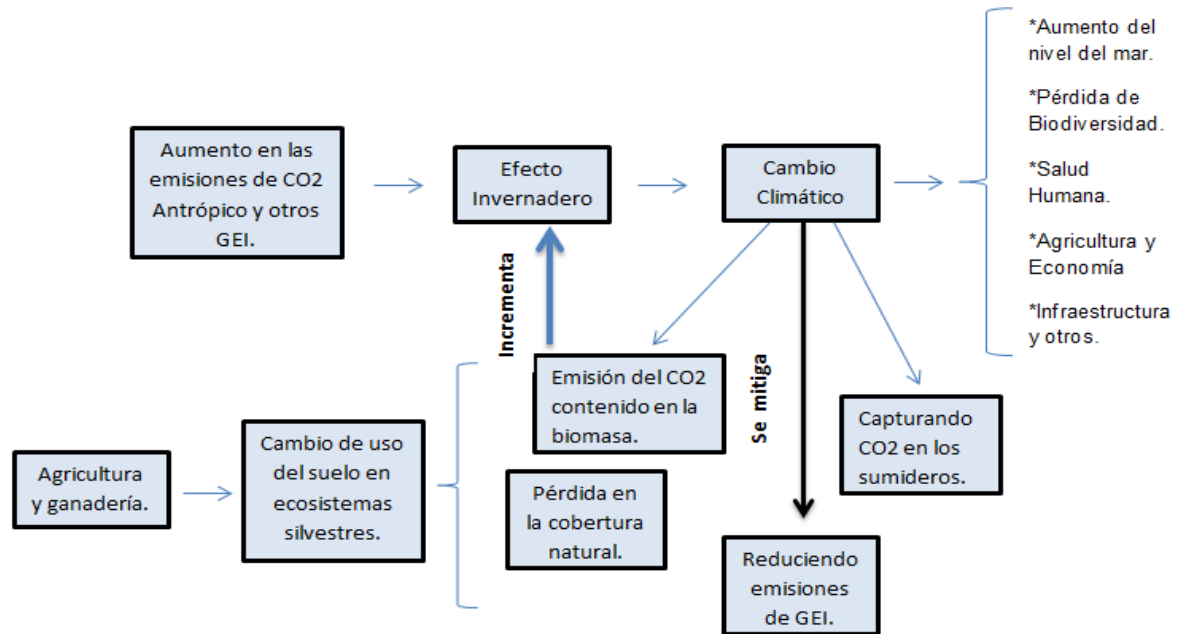
**Cuadro 4. Instrumentos Jurídicos ratificados por Colombia. Tomado de IDEAM 2010.**



**Fuente:** Estrategia Nacional de Educación, formación y sensibilización de públicos sobre cambio climático. 2010.

Además de esto, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha propuesto un diagrama esquemático de la problemática asociada con el Cambio Climático, el cual representa los efectos debido al aumento de los GEI y de las emisiones de CO<sub>2</sub>, las cuales traen consigo una serie de consecuencias que modifican las condiciones y el equilibrio normal de los ecosistemas (Figura 6).

**Figura 6. Diagrama esquemático de la problemática asociada con el Cambio Climático.**



**Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Subportal Gestión ambiental, Crecimiento verde y Cambio Climático. Adaptación. S.f.

El cambio climático representa riesgo, ya que las emisiones constantes de gases contaminantes a la atmósfera, ayuda al aumento de los gases de efecto invernadero, ocasionando impactos en cuanto a la pérdida de cobertura boscosa y aumento en el nivel del mar, y por ende pérdida de biodiversidad, también ocasionando impactos en la salud humana, en la agricultura, en la infraestructura, etc.; afectando directamente las condiciones de subsistencias de las poblaciones y colocando en riesgo la existencia del ser humano en el planeta.

**4.2.2. Recursos Hídricos en Colombia.** El territorio colombiano posee una de las mayores riquezas hídricas del planeta, que se caracteriza por una alta variabilidad espacial y temporal en la distribución de su recurso hídrico. Este se alimenta de fuentes variadas como precipitación, aguas subterráneas, condensación de niebla y derretimiento de nieves<sup>49</sup>.

<sup>49</sup>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. Primera Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático. “Hidrología y recursos hídricos” 92p.

De esta manera, la oferta hídrica en el país supera los 2.000 km<sup>3</sup> al año, con un valor por habitante de 57.000 m<sup>3</sup> anuales. Esta relación relativamente favorable, se ve afectada por la heterogénea distribución del Recurso. Más de 95% del agua que consume el país, para abastecer las actividades productivas y domésticas se extrae de la cuenca de los ríos Magdalena y Cauca y las que drenan al Caribe, las cuales en conjunto representan sólo 25% del volumen de agua anual de Colombia.<sup>50</sup>

De acuerdo con el régimen de escorrentía durante el periodo 1974-1995, para Colombia es característica una norma de escorrentía muy cercana a los 2.000 mm/año, lo que clasifica al país como uno de los Estados con mayor oferta hídrica natural en el mundo. Esta oferta natural se encuentra distribuida en forma muy heterogénea a través del territorio colombiano. Algunas regiones tienen una gran abundancia de escorrentía con láminas de agua que pueden alcanzar desde los 4.000 hasta los 6.000 mm/año, como sucede en la región Pacífica en el área de influencia de los ríos Dagua, Baudó, San Juan, Micay y Atrato.<sup>51</sup>

**4.2.3. Problemáticas asociadas a la disponibilidad de agua en Colombia.** Los efectos sobre la disponibilidad del agua en el país Colombiano son: en primer lugar, lo relacionado con la capacidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener su régimen hidrológico actual, antes las posibles alteraciones y variaciones climáticas. En segundo lugar, se refiere a la vulnerabilidad de los sectores usuarios del recurso, ante la amenaza de cambios sustanciales en el régimen hidrológico, en la oferta y la disponibilidad de agua para su abastecimiento<sup>52</sup>.

El agua es el recurso que más se verá afectado, dado al aumento de las temperaturas, ocasionan una reducción en los glaciares, al igual que la precipitación en la nieve. Esto conlleva a la concurrencia de fuertes lluvias ya a que no se almacena agua en la superficie debido al calentamiento global, así habrá más evaporación y se necesitará más del recurso hídrico para el riego de los cultivos. Así mismo, los cambios de temperatura del agua afectarán los ciclos biogeoquímicos, lo que conlleva cambios en la calidad del agua<sup>53</sup>.

---

<sup>50</sup>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. Primera Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático. “Hidrología y recursos hídricos” 92p.

<sup>51</sup> Ibíd., p 92.

<sup>52</sup>Comparar IPCC. “ClimateChange 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability”.2001. p 15.Documento electrónico.

<sup>53</sup> Basado en el IDEAM, 2001, IPCC, 2001 Y PNUD, 2007.

Según Pabón (2007), en un estudio sobre los impactos del agua asociados al cambio climático, puede afectar el abastecimiento de agua en el país Colombiano, y señala que, con los escenarios de reducción de las precipitaciones habrían los siguientes impactos en la población.

- Desabastecimiento de agua para el consumo humano y las actividades productivas que desarrollan las poblaciones.
- Desmejoramiento en el saneamiento básico con implicaciones en la salud humana.
- Incremento de los costos en la provisión del agua.
- Conflictos entre las poblaciones y las entidades encargadas de la gestión del recurso hídrico y la provisión de agua potable.

Según el IPCC (2001), el impacto del recurso hídrico depende no solamente del volumen, momento y calidad de los flujos de las corrientes y la recarga, sino que también depende de las características del sistema, las cambiantes presiones sobre el sistema, la forma en que evoluciona la gestión del sistema y las medidas efectivas de adaptación al cambio climático que se implementen. Muchas de estas presiones aumentarán la vulnerabilidad del cambio climático, pero en muchos casos la gestión reducirá la vulnerabilidad.

**4.2.4. Vulnerabilidad ante el cambio climático.** La vulnerabilidad a los efectos del cambio climático en muchos casos está asociada a las condiciones de pobreza, gran parte de la población viven en condiciones vulnerables, ya que en su mayoría, carecen de una vivienda apropiada y son ubicadas en áreas donde se presenta mayor inestabilidad de los suelos, propensas a derrumbes, deslizamientos o inundaciones, y su actividad económica generalmente se desarrolla en zonas agrícolas donde la disponibilidad del recurso hídrico es escaso, como consecuencia de ello, se enfrentan a pérdidas cuantiosas para su economía, lo que afecta su bienestar social y desarrollo humano.

Por otro lado, la vulnerabilidad, está ligada al desarrollo económico, dado que el limitado acceso a los alimentos y el agua potable; la insuficiencia de los servicios de salud, educación, infraestructura y seguridad social; la escasez de acceso a capital y crédito productivo; la dependencia de la población sobre los recursos

naturales para subsistir, también el crecimiento poblacional urbano y rural; un bajo nivel de escolaridad y alfabetización, migraciones y condiciones de desigualdad.

Dadas las problemáticas asociadas al cambio climático, la gestión de riesgos en su objetivo principal, busca reducir la vulnerabilidad, pasando de la dirección de los desastres a la gestión misma de los riesgos, enfocados en disminuir la vulnerabilidad frente a la ocurrencia dichos eventos, implementando sistemas de alerta temprana, para la mitigación de los mismos, con la intención de volver los sistemas más adaptativos frente a estas condiciones de desastre.

**4.2.5. El Cambio Climático para el Municipio de Santiago de Cali.** Para la ciudad de Santiago de Cali, se han realizado algunos estudios proyectando los impactos del cambio climático y el comportamiento histórico del clima en el municipio. Entre ellos se destacan cambios importantes en el régimen hidrológico con una reducción de las precipitaciones de hasta 30%. Además, teniendo en cuenta los trabajos desarrollados por el IDEAM (2010), en la ciudad podría incrementarse el déficit hídrico de algunas cuencas abastecedoras de acueductos, sistemas de riego y actividades productivas.

**Figura 7. Mapa del Valle del Cauca.**



**Fuente:** Ubicación Santiago de Cali. Departamentos del Valle del Cauca.  
Disponibile en línea: <http://www.colombia-sa.com/departamentos/valle/valle.html>

En el municipio los recursos hídricos presentan impactos en términos de suministro y calidad de agua, escasez del recurso y competencia. Algunas entidades lo identifican con el cambio climático, pero en general, la contaminación y disminución de la oferta hídrica es evidente.<sup>54</sup>

Además de este, se destacan también los impactos sobre la salud humana donde se ven aumentos notables de la incidencia de malaria, dengue y otras enfermedades por el aumento de la temperatura, el deterioro de los recursos hídricos y el déficit en las condiciones de saneamiento. También se pueden mencionar los riesgos asociados a desastres históricos, donde se ve un incremento en los eventos hidro-meteorológicos (inundaciones, deslizamientos, vendavales, avenidas torrenciales, granizadas, olas de calor, sequías e incremento de personas afectadas).<sup>55</sup>

La ciudad en su crecimiento anárquico e indisciplinado tiene dos zonas de riesgo en temporada invernal: la zona de ladera y el sector nororiente. La primera dado que está ubicado en un terreno frágil donde se han construido asentamientos humanos sin la adecuada calidad y manejo técnico, generando riesgos de derrumbes, y la segunda, por poseer terrenos por debajo de los niveles del río Cauca.<sup>56</sup>

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la ciudad de Cali no cuenta con control sobre el cambio climático, dado que hasta la fecha no se evidencian indicadores sobre emisiones de gases efecto invernadero, por la inoperancia en la RMCA- Red de Monitoreo de Calidad de Aire.

Con relación a las zonas de conservación, en Cali se tienen que fortalecer las áreas protegidas que hoy son importantes para la preservación de la biodiversidad, pero que bajo el cambio climático serán importantes para la conservación de los servicios ecosistémicos, tales como el abastecimiento de agua o fuente de alimento, ya que el alimento debe ser considerado como un elemento de adaptación al cambio climático.<sup>57</sup>

---

<sup>54</sup> Estudio Nacional sobre Cambio Climático municipio de Santiago de Cali. Contraloría General del municipio Santiago de Cali. Dirección técnica recursos naturales y aseo. 2010

<sup>55</sup>Ibíd., p. 31.

<sup>56</sup>Ibíd., p. 34.

<sup>57</sup>Ibíd., p. 65.

**4.2.6. Adaptación al cambio climático: Indicadores de capacidad.** Existe diversidad de indicadores que permiten medir capacidad adaptativa frente a los efectos del cambio climático. Este es el caso del proyecto sobre Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR) - Costa Rica, el cual elaboró una propuesta de indicadores para medir la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las familias y comunidades para cada capital. En ella, los indicadores cumplieron con una serie de características descritas por Mendoza et ál. (1999) para poder ser considerados en el estudio: a) medible, debe proveer información de carácter cuantitativo o cualitativo que sea factible de medir; b) pertinente, debe guardar correspondencia con los objetivos y la naturaleza del estudio, así como de las condiciones del ambiente en que se desarrolla; c) disponible, la información requerida para el indicador tiene que ser de fácil acceso, y debe ser rápido de conseguir; d) eficiente, para obtener la información requerida no debe existir grandes costos y e) confiable, los resultados deben ser confiables y comparables<sup>58</sup>.

A continuación, en los cuadros 5 y 6, se presentan los indicadores considerados en el proyecto para medir la capacidad adaptativa y la sensibilidad de los grupos. Así, se consideraron 28 indicadores para capacidad adaptativa y 17 para sensibilidad. Estos indicadores les permitieron una adecuada recopilación de la información.

---

<sup>58</sup> RIOS, Sandra. Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR).Turrialba, Costa Rica, 2010.



**Cuadro 5. Indicadores por capital para medir capacidad adaptativa.**

<b>CAPITALES</b>	<b>INDICADORES PARA CAPACIDAD ADAPTATIVA</b>
<b>HUMANO</b>	Calidad de la salud
	Tener acceso a la educación
	Habilidades de los miembros de la familia
	Asistencia técnica para mejorar la producción
<b>SOCIAL</b>	Pertenecer a una organización o asociación
	Número de años en la organización
	Número de organizaciones en la zona
	Efectividad de las organizaciones en la zona
<b>NATURAL</b>	Colectividad como un activo (trabajo en conjunto, mingas)
	Tener acceso al agua para la producción (ríos, quebradas)
	Tamaño de la finca
	Existencia de bosque natural o plantaciones en la finca
<b>FÍSICO</b>	Usos del bosque
	Accesibilidad a los servicios públicos: caminos, electricidad, teléfono, internet
	Disponibilidad de transporte en la zona
	Infraestructura para salud
<b>FINANCIERO</b>	Infraestructura para educación
	Tener acceso al agua potable de calidad
	Tener acceso a créditos bancarios
	Acceso a subsidios
	Tener ahorros
	Diversidad de cultivos/tamaño del hato ganadero
	Tener acceso al mercado ( comercialización de los productos, comprar productos)
Tener infraestructura familiar para la producción	
<b>POLITICO</b>	Efectividad del gobierno local en la búsqueda de apoyo del gobierno central
	Grado de conexión del gobierno local con el gobierno central
<b>CULTURAL</b>	Conocimiento transmitido de generación en generación
	Creencias populares

**Fuente:** Ríos Sandra. Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR).Turrialba, Costa Rica (2010).

**Cuadro 6. Indicadores por capital para medir sensibilidad.**

<b>CAPITALES</b>	<b>INDICADORES DE SENSIBILIDAD</b>
<b>HUMANO</b>	Afectación en la salud
	Afectación en la educación
	Afectación en la asistencia técnica
<b>SOCIAL</b>	Afectación a la presencia de organizaciones en la zona
	Afectación a la efectividad de las organizaciones
	Afectación a las relaciones de los miembros de la organización
<b>NATURAL</b>	Afectación a la calidad del agua(ríos, quebradas)
	Afectación a la cantidad del agua( lluvia, ríos, quebradas)
	Disminución de área para producción
<b>FÍSICO</b>	Afectación al estado de las carreteras
	Afectación a la accesibilidad al agua potable
<b>FINANCIERO</b>	Afectación al rendimiento de la producción e ingresos
	Afectación a la accesibilidad a créditos
	Afectación a los ahorros familiares
<b>POLITICO</b>	Afectación a la efectividad del gobierno local
<b>CULTURAL</b>	Afectación en las prácticas tradicionales
	Afectación a las creencias populares

**Fuente:** Ríos Sandra. Vulnerabilidad al Cambio Climático de tres grupos de productores agropecuarios en el Área de influencia del Bosque Modelo Reventazón (BMR).Turrialba, Costa Rica (2010).

Por otro lado, en Colombia existe un índice para calcular la capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático, en donde se tienen en cuenta tres aspectos básicos: socioeconómico, accesibilidad y el ambiental. Este indicador, propuesto en el libro de Experiencias de Adaptación al Cambio Climático (2010), se enseña a continuación en el Cuadro 7.

**Cuadro 7. Variables utilizadas en la capacidad de adaptación climática.**

Socio económico	Infraestructura	Ambiental
<ul style="list-style-type: none"><li>• Densidad poblacional</li><li>• Población infantil</li><li>• Población adulto mayor</li><li>• Analfabetismo</li><li>• Necesidades básicas insatisfechas</li></ul>	<p><b>Índice de Accesibilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vías</li><li>• Pendientes</li><li>• Poblados</li><li>• Cobertura vegetal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Porcentaje intervenido</li><li>• Porcentaje no protegido</li></ul>

**Fuente:** Experiencia de adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña en los Andes del Norte. Pág. 76. (2009).

Se consultó en diferentes fuentes bibliográficas sobre la medición del índice de capacidad adaptativa - ICA, pero para efectos del trabajo se utilizó el cálculo propuesto en el libro de Experiencias de Adaptación al Cambio Climático (2010) para los países de la Cordillera Real Oriental Ecuador, Perú y Colombia, con el fin de identificar y analizar las variables socioeconómicas, accesibilidad y ambiental del corregimiento de los Andes, cuenca alta y media del río Cali, además la zona cumple con las características estratégicas para obtener la información y posterior la interpretación de los resultados encontrados.

**4.2.7. El Protocolo de Kioto.** El Protocolo de Kioto sobre cambio climático es un acuerdo internacional que requiere que los gobiernos tomen acciones aún más fuertes sobre este tema. En 1997, los miembros del convenio acordaron por consenso que los países desarrollados deben aceptar un compromiso mandatario legal para disminuir sus emisiones colectivas de 6 gases invernaderos a un mínimo del 5% comparado a los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Además, el protocolo, entrado en vigencia el 16 de febrero de 2005, estableció un “comercio internacional de emisiones” y un “Mecanismo de Desarrollo Limpio” (MDL)<sup>59</sup>.

<sup>59</sup>United Nations Office on Drugs and Crime. UNODC- Colombia. Controlando el cambio climático y protegiendo el medio ambiente. 2007. 13p

Así, el Protocolo tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global o Gases de Efecto Invernadero (GEI): dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados, Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)<sup>60</sup>.

Dentro del texto del Protocolo se establecen una serie de mecanismos flexibles, la cual abarca el principio de equidad, al establecerse que, las Partes del Anexo I, adoptarán políticas y medidas de reducción de emisiones de manera que disminuyan las desigualdades por habitante entre los países en desarrollo y las de los países desarrollados.<sup>61</sup>

Así mismo dentro de la convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, reconocen la prioridad que en los países en desarrollo se trabaje en pro de la erradicación de la pobreza y el mejoramiento de las condiciones de vida de sus ciudadanos. Estas consideraciones se enmarcan dentro del principio 7 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, referente a las responsabilidades comunes pero diferenciadas.<sup>62</sup>

**4.2.8. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).** El Protocolo de Kioto establece tres mecanismos de flexibilidad para facilitar a los países del Anexo I de la convención 8 (países desarrollados y con economías en transición de mercado que tienen compromisos cuantificados de reducción) la consecución de sus objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los tres mecanismos son: el Comercio de Emisiones, el Mecanismo de Desarrollo limpio (MDL) y el Mecanismo de Aplicación Conjunta. Es decir, el MDL, es un instrumento basado en el mercado de reducción de emisiones que puede ser aplicado en sectores como el industrial, energético, forestal, de residuos y de transporte en el ámbito nacional, que generen emisiones de GEI.<sup>63</sup>

---

<sup>60</sup> Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. Anexo A. 1998. p 22

<sup>61</sup> *Ibid.*, p 3. Disponible en internet: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

<sup>62</sup> Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 3242. Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático. 2003. p 11.

<sup>63</sup> United Nations Office on Drugs and Crime. UNODC- Colombia. Controlando el cambio climático y protegiendo el medio ambiente. 2007. p 15

**4.2.9. Mecanismos de Desarrollo Más Limpio en Colombia.** El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un mecanismo cooperativo establecido bajo el Protocolo de Kioto, el cual tiene el potencial de ayudar a los países en desarrollo a alcanzar un desarrollo sostenible mediante la promoción de inversiones ambientalmente amigables por parte de gobiernos o empresas de los países industrializados.<sup>64</sup>

Así, el Protocolo de Kioto firmado en 1997, constituye un importante hito dentro de los esfuerzos globales para proteger el ambiente y alcanzar un desarrollo sostenible, en el que por primera vez los gobiernos aceptaron restricciones legalmente vinculantes sobre sus emisiones de gases de Efecto Invernadero (GEI) causantes del Calentamiento Global. En este sentido, se crearon obligaciones legalmente vinculantes para 38 países industrializados, incluyendo 11 países en Europa Central y del Este, para reducir sus emisiones de GEI durante el período 2008-2012 en un promedio de 5.2% por debajo de sus niveles de emisión de 1990.<sup>65</sup>

Colombia ha realizado, desde 1994 hasta hoy, acciones para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- y fortalecer su captura a través de sumideros. La mayoría de estas acciones, con excepción de las relacionadas con el Mecanismo de Desarrollo Limpio -MDL-, han sido diseñadas e implementadas con propósitos diferentes al de enfrentar el cambio climático o reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, sus efectos se relacionan con lo establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.<sup>66</sup>

El Grupo de Mitigación de Cambio Climático (GMCC) del MAVDT tiene entre sus objetivos promover el desarrollo de proyectos MDL de alta calidad en el país. Hasta diciembre de 2009, las actividades desarrolladas por el GMCC han permitido la consolidación de un portafolio nacional de 144 proyectos, de los cuales 49 tienen aprobación nacional por solicitud directa de los proponentes, 20 proyectos están registrados ante la CMNUCC y 6 cuentan con Certificado de Reducción de Emisiones (CER).<sup>67</sup>

---

<sup>64</sup>Ministerio de agricultura y desarrollo rural. El mecanismo de desarrollo limpio (MDL).

<sup>65</sup>Ibíd.

<sup>66</sup>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. Primera Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. p 47

<sup>67</sup>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD. República de Colombia segunda comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. 2010. p 24

### 4.3. MARCO LEGAL

- **Ley 164 de 1994** “Por medio de la cual se aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992. A través de la aprobación de esta directiva, el país se une al esfuerzo internacional de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. En este sentido, la ley establece una serie de principios relacionados con los mecanismos de mitigación y adaptación al cambio climático y define una serie de estrategias de investigación, observación sistemática, educación, formación y sensibilización del público. Por otro lado, Colombia se acoge a la conformación de la “Conferencia de las Partes” y al establecimiento de la Secretaría de la Conferencia, del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, y del Órgano Subsidiario de Ejecución.
- **Ley 629 de 2000** “Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997”. A través del Protocolo de Kyoto se definen los compromisos y responsabilidades nacionales e internacionales en materia de emisiones atmosféricas, los límites de emisión de gases de efecto invernadero, las propuestas de reducción de emisiones en cada país listado en el anexo B y la definición de los mecanismos de desarrollo limpio.
- **Conpes 3242 de 2003** “Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del Cambio climático”. A través de esta estrategia, el Gobierno Nacional pretende promover la participación competitiva de Colombia en el mercado de reducciones verificadas de emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, ha definido 4 aspectos: 1) la definición de la política de venta de servicios ambientales de mitigación, 2) la consolidación de una oferta de reducciones de emisiones certificadas, 3) el mercadeo internacional de la oferta de reducciones de emisiones verificadas y 4) la coordinación, seguimiento y evaluación de la estrategia nacional.
- **Decreto 291 de 2004** “Por el cual se modifica la estructura del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, y se dictan otras disposiciones”. Dentro de la reestructuración del Instituto, se establece que la Subdirección de Estudios Ambientales debe encargarse de coordinar la elaboración de las Comunicaciones Nacionales sobre cambio climático.

- **Resolución 454 de 2004 (Derogado)** “Por medio de la cual se regula el Comité Técnico Intersectorial de Mitigación de Cambio Climático del Consejo Nacional Ambiental”. A través de esta normativa se definen los miembros permanentes del CTIMCC, teniendo en cuenta la posibilidad de invitar otros actores (miembros temáticos) de acuerdo a su experticia en un tema en particular. Dichos actores tendrán voz pero no voto en las sesiones de debate. Por su parte, la Secretaría Técnica estará liderada por el Grupo de Mitigación del Cambio Climático del MADS. Dentro de las funciones del CTIMCC se comprende el diseño de propuestas de mitigación en la política nacional de cambio climático, la elaboración de recomendaciones en proyectos de MDL, el seguimiento a la implementación del mecanismo de desarrollo limpio, la propuesta de estrategias para la captación de recursos para programas y proyectos, y la adopción del reglamento interno de funcionamiento del Comité.
- **Resolución 552 de 2009** “Por la cual se crea y regula el funcionamiento del Comité Técnico de Mitigación de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones”. Dentro de esta normativa se definen nuevamente los integrantes del CTMCC y se establecen las funciones de dicho comité, entre las que se encuentran el análisis de los proyectos MDL remitidos por el MADS y el conceptuar sobre la aprobación o improbación de los proyectos al viceministerio de ambiente. Igualmente, se define la periodicidad de las reuniones y la conformación de la Secretaría Técnica, sus funciones y responsabilidades.
- **Resolución 551 de 2009** “Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL y se dictan otras disposiciones”. Teniendo en cuenta la función del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como autoridad nacional designada (AND) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la normativa lista tanto los requisitos y obligaciones de los postulantes de proyectos MDL como el procedimiento para el análisis, evaluación y toma de decisión de los proyectos aprobados para Colombia.
- **Ley 1450 de 2011** “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014”. En él (Art. 217) se enuncia la formulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, que será coordinado por el Departamento Nacional de Planeación con apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. También define que toda entidad pública deberá incorporar dentro de sus planes sectoriales una estrategia de adaptación al cambio climático.

- **CONPES 3700 de 2011** “Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia”. Este documento genera las bases para la creación de un sistema de articulación institucional (Sistema Nacional de Cambio Climático, SNCC) para la planificación y toma de decisiones y establece el marco dentro del cual se generarán estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en el país.

#### 4.3.1. Planes y documentos guía para el abordaje del cambio climático en Colombia:

- **ABC Adaptación Bases Conceptuales: Marco conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).** Esta guía pretende orientar el contexto en el cual se desarrollará el PNACC y brindar los lineamientos conceptuales relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático. Además, expone las principales razones para promover la adaptación en Colombia y las directrices necesarias para realizar una adaptación planificada.
- **Guía básica Cambio climático, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Protocolo de Kioto y Mecanismo de Desarrollo Limpio, 2003.** Este documento permite dar a conocer los instrumentos que existen para mitigar los efectos del calentamiento global en el planeta, los compromisos, responsabilidades y oportunidades tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo. Por otro lado, expone las fases del ciclo del proyecto establecidas por la Conferencia de las Partes: formulación, aprobación, validación, registro, monitoreo, verificación - certificación y expedición del certificado de reducción de emisiones.
- **Guía de procedimiento para la generación de escenarios de cambio climático regional y local a partir de los modelos globales, 2010.** Esta guía brinda una metodología general para la generación de escenarios de cambio climático a nivel regional y local para Colombia y presenta algunos ejemplos de proyectos de regionalización, escenarios de emisión y modelos de cambio climático globales.
- **Lineamientos de política de cambio climático, 2002.** Ésta política detalla los antecedentes sobre cambio climático más relevantes para el mundo y el país como son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el protocolo de Kioto. Además, contiene los impactos de este fenómeno y las implicaciones de los convenios señalados para el país.



Finalmente, define el objetivo y las estrategias propuestas para enfrentar el cambio climático en Colombia.

- **Aportes desde la adaptación al cambio climático a la política hídrica nacional, 2010:** Propuesta para la incorporación de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en la política hídrica nacional. Este documento contiene una revisión y análisis de políticas nacionales y sectoriales en relación al cambio climático y a la política hídrica nacional, así como también, una revisión en el tema de adaptación y vulnerabilidad al cambio climático en el marco de la gestión integral del recurso hídrico.
- **Programa conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo Colombiano. Indicadores, tendencias y escenarios hidrológicos para el Cambio Climático, 2010.** El presente es un estudio técnico de soporte para la formulación de la política hídrica nacional y el plan hídrico nacional, cuyo enfoque es el de adaptación al cambio climático. Contiene una revisión, metodología y estimación de los índices e indicadores relacionados con la escasez hídrica, de los cuales se seleccionaron los más adecuados para evaluarlos de acuerdo con la información levantada en este proyecto y finalmente, se propone una aproximación metodológica para construir indicadores para el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático.
- **Programa conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo Colombiano. Sistematización del proceso de construcción de la línea de base de vulnerabilidad actual al cambio y a la variabilidad climática.** Este documento contiene la línea base actual de vulnerabilidad al cambio climático en el marco del programa del macizo Colombiano, cuya área de estudio corresponde a la cuenca alta del río Cauca, que tiene como fin, la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en la zona. Además, constituye una estrategia piloto, la cual contiene no sólo la metodología, sino también, las lecciones aprendidas durante todo el proceso.
- **Colombia Primera comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2001.** Este informe contiene una descripción y caracterización sobre aspectos generales del país, tales como las condiciones geográficas y climáticas, oferta hídrica, cobertura vegetal, ecosistemas, población, aspectos económicos y marco legal. También muestra el inventario nacional de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero y las acciones para mitigar dichas emisiones. Por último, presenta un análisis sobre la vulnerabilidad en ecosistemas, recurso hídrico, suelos y salud humana, y las limitaciones y recomendaciones para el estudio de estos temas.

- **Estrategia nacional de educación, formación y sensibilización de públicos sobre cambio climático, 2010.** Presenta información relacionada con los ejes estratégicos, los actores involucrados, indicadores, objetivos, metas y actividades, y la metodología de la estrategia para informar y comunicar al público en general sobre el tema de cambio climático.
- **Lineamientos metodológicos de referencia para la gestión integral del riesgo y la mitigación y adaptación al cambio climático desde las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, 2010.** Este documento, actualmente en discusión, busca el fortalecimiento de las Corporaciones Autónomas Regionales mediante la optimización de su desempeño en la gestión integral del riesgo y la variabilidad climática. Se propone estructurar al interior de las Corporaciones un Comité de Gestión Integral del Riesgo (CEGIR) y un Comité de Cambio Climático (CEMACC), los cuales se encargarán de proponer las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, la reducción del riesgo, la identificación de actores y las acciones para mejorar la capacidad de respuesta frente a emergencias.
- **Colombia Segunda comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2010.** Este documento describe las características principales del país tales como sociales, económicas, ambientales e institucionales. Presenta un inventario de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero a nivel Nacional, las políticas en materia de mitigación del cambio climático, la vulnerabilidad del país con escenarios principalmente de temperatura y precipitación, las líneas estratégicas de adaptación, los actores, la estrategia de educación, formación y sensibilización de públicos, y finalmente, los obstáculos y recomendaciones para la elaboración de este documento.

#### 4.3.2. Planes territoriales de la cuenca del río Cali

- **Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Cali, 2011.** Por medio de este plan, las entidades ambientales competentes que hacen parte de la Comisión Conjunta del río Cali, han realizado una revisión del estado actual del territorio, los escenarios probables y esperados, y han planteado los programas y proyectos para el manejo y ordenación de la cuenca. En este sentido, los programas que se proponen en el documento son: “Planificación ambiental del territorio y fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en el Valle del Cauca”, “Sostenibilidad ambiental de centros poblados”, “Gestión integral para la conservación y la recuperación de áreas de interés ambiental”, “Sostenibilidad ambiental de actividades productivas de alto impacto”, “Educación y cultura ambiental ciudadana”, “Fortalecimiento

institucional” e “Inversiones zona urbana de Santiago de Cali”. Si bien la noción de cambio climático no se encuentra explícita en el documento y se carecen de estrategias directas de intervención, es pertinente articular los proyectos propuestos en el Programa piloto sobre cambio climático a los programas y proyectos del POMCA Río Cali.

- **Plan de Desarrollo Municipal 2012 - 2015 (Acuerdo 0326 de 2012)** “Por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali 2012 - 2015 CaliDA una ciudad para todos”. A través de esta carta de planificación, la municipalidad plantea una serie de estrategias relacionadas con la mitigación y la prevención de desastres y de los efectos del cambio climático. En este sentido, dentro del componente “Gestión Integral del Riesgo de Desastres” se establece el Programa “Conocimientos, monitoreo y control de factores generadores de riesgo (gestión prospectiva)”, el cual contempla todas las actividades orientadas a conocer y monitorear los fenómenos naturales peligrosos y las variables sociales y económicas que inciden en la generación de vulnerabilidades y riesgos, así como la formulación y aplicación de instrumentos normativas y de control para la ocupación del territorio y la construcción de edificaciones. De esta manera, en el Plan de Desarrollo Municipal se plantea la intención estatal de abordar el tema de cambio climático a través del “Proyecto piloto sobre adaptación al cambio climático”.

#### **4.4. MARCO CONCEPTUAL**

El nivel de exposición y sensibilidad frente al cambio climático, aunado con su actual capacidad adaptativa, hace que la región sea altamente vulnerable, habida cuenta de los efectos proyectados. Es por eso, que la **adaptación**, es el ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a los estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que atenúa los efectos perjudiciales, o que explota o potencia las oportunidades beneficiosas<sup>68</sup>. Pero también se debe tener en cuenta en el sistema ecológico, económico y social, ya que la misma puede tener una estimulación por la variabilidad climática siempre y cuando tengan consecuencias (Downing. citado por Smith 1996), y puede ser dos tipos: adaptación autónoma, que se refiere a las condiciones de cambio que es son espontáneas y que surgen debido al cambio climático o su variabilidad, y la adaptación planeada, que consiste en el cambio fijado con anticipación debido a que se conocen los posibles efectos de los eventos climáticos.

---

<sup>68</sup> Cambio Climático. IDEAM. Vulnerabilidad y adaptación.s.f

Esta última es generalmente motivada por el Estado u organizaciones de desarrollo local (Smith 2001). No obstante, en ambos casos los ajustes dependen de factores climáticos, sociales, humanos, y políticos<sup>69</sup>.

De acuerdo a lo anterior, el proceso de adaptación depende de la acción diferenciada y relacionada de varios actores, así también que las acciones de ajustes no se dan solo por un tipo de riesgo si no que es una mezcla de factores (precios, clima, créditos) y, que la toma de decisiones sobre adaptación está inmersa en un procesos dinámico de prueba y error (Smith y Skinner 2002). Smith (1996), define que los comportamientos de adaptación pueden ser: prevenir las pérdidas, tolerar las pérdidas, cambio de usos y prácticas, cambio de ubicación o restauración del sistema. Evaluar estos aspectos de forma integral (Medios de vida), generaría argumentos para definir políticas y acciones que fortalezcan la capacidad adaptativa de los grupos, entendida esta como la potencialidad para hacer el ajuste. La adaptación es la respuesta inherente de la capacidad adaptativa (Smith y Wandel 2006)<sup>70</sup>.

Aunque el **cambio climático**, es, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables<sup>71</sup>, ya que las organizaciones como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la variación climática es estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo). En muchos casos el cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a un forzamiento externo, o a cambios antropógenos duraderos en la composición de atmósfera o en el uso de la tierra. En su artículo 1, lo define como: "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMNUCC, hace pues una distinción entre "cambio climático", atribuible a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera, y "variabilidad del clima", atribuible a causas naturales<sup>72</sup>.

De acuerdo a lo anterior es necesario, según IPCC, es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluso a la variabilidad del clima y a los episodios extremos) para mitigar posibles daños, aprovechar las oportunidades o

---

<sup>69</sup>PRADO BELTRÁN, Priscila Fernanda. Diseño e implementación de una metodología participativa de diagnóstico de la capacidad adaptativa a la variabilidad climática en la cuenca del Cahoacán, México. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Escuela de Posgrado. 2011. 9p.

<sup>70</sup> Ibíd., 10p.

<sup>71</sup> Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Definición Cambio Climático. 1992. 3p

<sup>72</sup>PNUD .Preparado como referencia para los eventos sobre cambio climático. Colombia. 2009.

afrontar las consecuencias<sup>73</sup>, para eso los sistemas humanos o naturales, deben tener un ajustes de respuesta a los estímulos climáticos actuales o esperados o sus efectos, que modera los daños o explota oportunidades beneficiosas. Hay dos tipos de adaptación: reactiva, o sea después de la manifestación de impactos iniciales, y planificada, La adaptación planificada puede ser reactiva o anticipatoria (emprendida antes que los impactos sean aparentes). Además, la adaptación puede ser a corto o largo plazo, localizada o extendida, y pueden tener varias funciones y tomar varias formas<sup>74</sup>.

De acuerdo al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el **riesgo** depende de la probabilidad de que ocurre un desastre, dependiente tanto de la amenaza de que se produzca un fenómeno natural o humano, capaz de desencadenar un desastre, y de la vulnerabilidad de un sistema socio-ecológico que podría resultar afectado por la amenaza. Esta relación entre la amenaza y vulnerabilidad para genera un riesgo puede expresarse por la fórmula:  $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$ <sup>75</sup>, el nivel de exposición y las condiciones de vulnerabilidad.

**La Vulnerabilidad** es resultado de las características intrínsecas de los objetos de conservación que los hacen más o menos susceptibles a la desaparición, afectación o deterioro<sup>76</sup>.

El concepto de vulnerabilidad depende de los diferentes enfoques donde ha sido utilizado, ya que el concepto que se va a abordar en el trabajo de investigación es el enfoque de Gestión del Riesgo se “refiere al conjunto de condiciones y procesos resultantes de factores físicos, sociales, económicos y ambientales que incrementan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de riesgos potenciales”; lo que sumado a la amenaza de un evento extremo o de variabilidad climática determina el riesgo (Arellano 2007)<sup>77</sup>.

El término vulnerabilidad que será tomado en este estudio, se define como “la exposición de una comunidad o sistema natural a un choque o estrés de variabilidad climática y a la condición de hacer frente al mismo”; es decir tiene un componente externo que es el clima y otro interno que es la condición (en dependencia de factores físicos, socioeconómicos y ambiental), y el nivel de respuesta del grupo (Brooks 2003, Chambers 2006). Para el Panel Intergubernamental sobre el

---

<sup>73</sup> Ibíd.

<sup>74</sup> PNUD .Preparado como referencia para los eventos sobre cambio climático. Colombia. 2009.

<sup>75</sup> Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. 123p

<sup>76</sup> Ibíd., 124p

<sup>77</sup> Ibíd., 9p.

Cambio Climático IPCC (2007), la vulnerabilidad depende de tres factores: la exposición y la sensibilidad, y la capacidad adaptativa<sup>78</sup>.

Donde la **sensibilidad**, sería el grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático. Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, un cambio en el rendimiento de los cultivos en respuesta a una variación de la temperatura media, de los intervalos de temperaturas o de la variabilidad de la temperatura) o indirectos (por ejemplo, daños causados por una mayor frecuencia de inundaciones costeras por haber aumentado el nivel del mar).<sup>79</sup>

También la sensibilidad, es el nivel y la condición o aspectos en que el un sistema es afectado por el cambio o la variabilidad climática, y la capacidad adaptativa es el potencial, habilidades y recursos que tiene un sistema, básicamente sus pobladores organizaciones e instituciones, para hacer frente o mitigar al cambio (Smith 2001, Brooks 2003)<sup>80</sup>.

En otras palabras la **capacidad Adaptativa**, es el conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces<sup>81</sup>.

Según el documento “Cambio Climático y Salud Humana: riesgos y respuestas” publicado en el 2008, la capacidad de adaptación hace referencia a “...características tanto reales como potenciales. Comprende, Relaciones entre la vulnerabilidad y los impactos (incluidos los riesgos y las oportunidades) y las principales respuestas posibles de la sociedad, es decir, la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación. Pues, tanto la capacidad de afrontamiento actual como las estrategias que la ampliarán en el futuro. La capacidad de adaptación de una comunidad está determinada fundamentalmente por la riqueza económica, la tecnología, la información y las capacidades, las infraestructuras, las instituciones y la equidad. Depende también del estado de salud de la población en ese momento y de las cargas de morbilidad preexistentes”<sup>82</sup>.

---

<sup>78</sup> Ibid.,10p.

<sup>79</sup>Estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizando acciones de conservación de fauna vulnerable. CIAT. Glosario. 2011. 56p

<sup>80</sup> Ibid.10p.

<sup>81</sup>Estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizando acciones de conservación de fauna vulnerable. CIAT. 2011. 53p

<sup>82</sup>[Consultado 18 de agosto, 2012]. Disponible en internet: <http://www.bvsde.paho.org/bvsdecamclim/fulltext/climatechangesp/cap11.pdf>. (consultado en Septiembre de 2012).

De la misma manera, según el tercer informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), se define la capacidad adaptativa como el potencial, capacidad o habilidad de un sistema para ajustarse satisfactoriamente a los cambios climáticos, ya sean estos la variabilidad climática o los extremos climáticos; tomar ventajas de las oportunidades o hacer frente a las consecuencias para reducir los daños del riesgo (IPCC 2001). La capacidad adaptativa se puede relacionar con tres atributos de sostenibilidad: a) el acceso a los recursos que son críticos para la preparación y recuperación frente a fenómenos climáticos b) flexibilidad, que es la capacidad de un sistema para mantenerse en funcionamiento después de haber sido afectado por un evento climático, y que depende en parte del acceso a los recursos y la diversidad del sistema, y c) estabilidad, que incluye la frecuencia de eventos climáticos y no climáticos que producen estrés y la capacidad del sistema de auto-sostenerse frente al tiempo (Wehbe 2005)<sup>83</sup>.

Para mantener la sostenibilidad de los sistemas es necesario contar con recursos determinantes: económicos, tecnología, información y habilidades, institucionalidad y equidad (Adger 2007). Sin embargo en la cuarta evaluación de cambio climático del IPCC (2007), se hace un énfasis de la dependencia de la capacidad adaptativa en los recursos social, político y humano, pero vinculada a la oferta tecnológica, disponibilidad financiera y un marco institucional a nivel local y regional<sup>84</sup>.

Cuando se habla de capacidad adaptativa en la literatura ambiental, es relevante hacer énfasis en el término “capacidad adaptativa local”, el cual corresponde al conjunto de potencialidades y mecanismos locales para enfrentar, soportar o aprovechar las variables climáticas extremas. Así, la adaptación es considerada como un proceso dinámico de identificación del impacto, toma de decisiones y ejecución de la decisión (Smith 1996); entenderlo de esta forma lleva a un análisis integrado del proceso y planteamientos de acciones en cada etapa para generar sistemas adaptados a las dinámicas que alteren la estabilidad de los sistemas humanos y naturales<sup>85</sup>.

La **Percepción**, es el análisis que se ha consolidado a través de los estudios realizados con y para el ser humano, y como definición, “es la forma como el hombre reconoce e identifica las interacciones del entorno para identificar la magnitud del evento percibido” (Weber, 1863). Describiendo así el comportamiento (interpretación y

---

<sup>83</sup> PRADO BELTRÁN, Priscila Fernanda. Diseño e implementación de una metodología participativa de diagnóstico de la capacidad adaptativa a la variabilidad climática en la cuenca del Cahoacán, México. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Escuela de Posgrado. 2011. 9p.

<sup>84</sup>Ibíd., 10p.

<sup>85</sup>Ibíd., 9p.

reacción) de cada individuo frente a la percepción del entorno a partir de los sentidos.

También la percepción es la interpretación secundaria de las sensaciones (áreas secundarias y terciarias) en base a la experiencia y recuerdos previos<sup>86</sup>.

Así, la psicología ha definido a la percepción como el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social<sup>87</sup>. El filósofo alemán David Hume estableció en el tratado de la naturaleza humana (1740) que “la percepción es todo lo que podemos encontrar en la mente, tanto los objetos de nuestras vivencias (como las sensaciones, los sentimientos, las pasiones, etc.) como también las vivencias mismas, las cuales determinan consecuentemente los pensamientos, palabras, actos, sentimientos u voluntad”. De esta manera, la percepción es definida como un proceso mental del ser humano que le permite organizar de una forma significativa y clara en el interior de sí mismo, todo aquello que observa y se obtiene del exterior, para poder tener conciencia de todo lo que lo rodea<sup>88</sup>.

Según Alliende y Condemarín (1986) “la percepción se considera un proceso dinámico que involucra el reconocimiento y la interpretación del estímulo y que varía de acuerdo a factores como la experiencia previa y del perceptor. Es un proceso constructivo mediante el cual un individuo organiza los datos que le entregan sus sentidos, los interpreta y completa a través de los recuerdos, sobre la base de sus experiencias previas”.

De acuerdo a lo anterior, la percepción es la internalización y aceptación de un evento físico que ha sido experimentado por un individuo o grupo (Pérez 2006), en donde la estimación del riesgo depende de las experiencias, valores, conocimientos y opciones que tienen los afectados para enfrentar a un evento o amenaza climática<sup>89</sup>.

Los **Servicios Ambientales**, están relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción del ruido con el ambiente y no necesariamente son generados gracias al funcionamiento y

---

<sup>86</sup>Departamento de psicología de la salud. Licenciatura de Psicología Universidad de Alicante. Procesos Psicológicos básicos. 2007.

<sup>87</sup>PÉREZ, Jackeline. Exposición sobre percepción. S.f.

<sup>88</sup>VALLEJO ; NAJERÀ. Citado por: Grupo de Cuidado, p. 8.

<sup>89</sup> Ibíd., 72p.



manejo de los ecosistemas<sup>90</sup>, por el contrario los Servicios ecosistémicos, serían aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno, enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales religiosos u otros beneficios no materiales<sup>91</sup>.

Se debe tener en cuenta además el concepto de **comunidad** definido según Chaparro<sup>92</sup>(1956) como, un proceso cultural colectivo en el cual se comparten códigos, símbolos e imaginarios que dan sentido a unos intereses y vivencias comunes, estableciendo unos linderos para asumir ideas compartidas y dar tratamiento a los conflictos, además por lo general, cuando las comunidades son el resultado de asentamientos humanos recientes cuyos integrantes son de escasos recursos, las primeras épocas de su construcción se centran con mucha fuerza en la reivindicación de los servicios públicos y los aspectos infraestructurales, ya sea por medio de la presión hacia el estado, por el camino de la autogestión o por una combinación de ambos; cuando estas comunidades logran consolidarse y alcanzar unas condiciones mínimas en materia de servicios e infraestructura, su construcción puede seguirse desarrollando haciendo más énfasis en las condiciones de reproducción social y cuando estas últimas adquieren una configuración mínima, el proceso de construcción comunitaria puede estancarse y tender a desaparecer o enrutarse por los caminos de lo cultural.

Por último, la **resiliencia** es la capacidad del sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto-organización ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio. O propiedad de los sistemas abiertos complejos, en general, y de los ecosistemas en particular, que, merced a la densidad y complejidad de las interacciones entre sus elementos, les permite retornar a un estado inicial, luego de una perturbación. Los ecosistemas de menor resiliencia son los más frágiles<sup>93</sup>.

---

<sup>90</sup>Estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizando acciones de conservación de fauna vulnerable. CIAT. Glosario. 2011. 56p

<sup>91</sup> Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. 123p

<sup>92</sup>UNISUR- Facultad de Ciencias Sociales y Humanas- Metodologías para la construcción comunitaria: la generación de proyectos-Jairo Chaparro Valderrama noviembre de 1996.

<sup>93</sup>Estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizando acciones de conservación de fauna vulnerable. CIAT. 2011. 56p

A partir del concepto de resiliencia ecológica, la resiliencia social se ha definido como la capacidad de los grupos o comunidades de amortiguar tensiones externas y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos o ambientales (Adger, 2000). Se puede necesitar que estén presentes tres características generales de los sistemas sociales para dotar a las sociedades de resiliencia, éstas son: la capacidad de amortiguar la alteración, la capacidad de auto-organizarse y la capacidad de aprendizaje y adaptación (Troster, 2002)<sup>94</sup>.

Según el libro “De los Farallones al Cauca” (2011) el concepto de **cuenca hidrográfica**, se puede definir como “el espacio de la superficie terrestre donde se recoge y conduce el agua a los océanos o niveles de base, es decir, la cuenca hidrográfica es la unidad espacial configurada a partir del ciclo hidrográfico, y dada por sus características de estabilidad ambiental ( la permanencia en el tiempo y espacio de sus límites y atributos generales), es la unidad espacial más adecuada para realizar la planificación ambiental territorial”<sup>95</sup>.

---

<sup>94</sup>PNUD .Preparado como referencia para los eventos sobre cambio climático. Colombia. 2009.

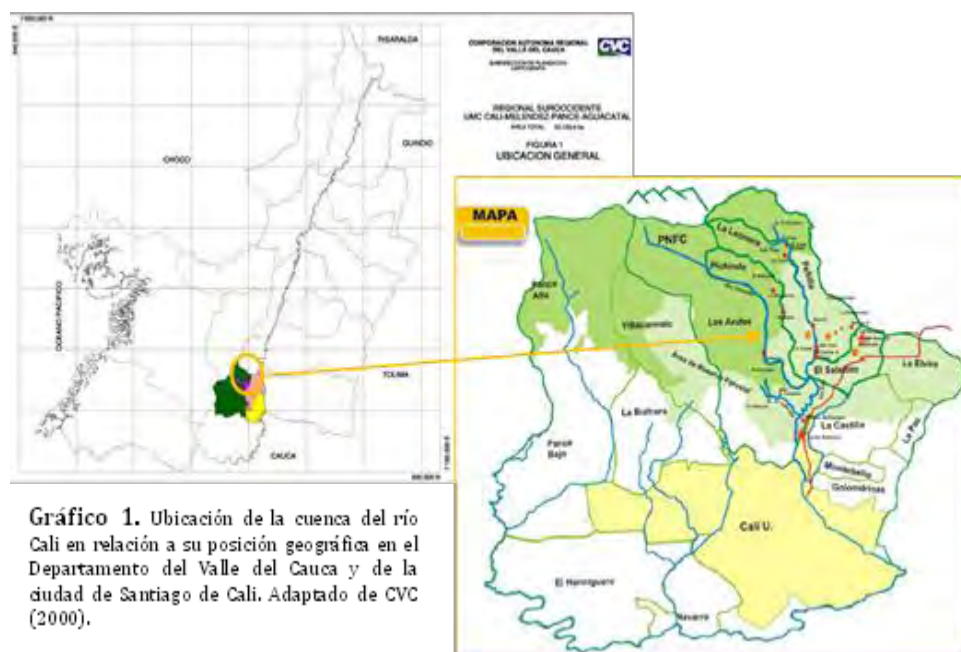
<sup>95</sup>BUITRAGO , Oscar; PAREDES , Stella; MOTTA, Nancy. De los Farallones al Cauca- situaciones ambientales, actores e imaginarios.2011. 17-21p.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA MEDIA-ALTA DEL RÍO CALI.

**5.1.1 Generalidades de la Cuenca- Localización.** La cuenca del río Cali está localizada al noroccidente del municipio de Santiago de Cali en la vertiente oriental de la cordillera occidental, en un recorrido que va desde los 4.050 msnm en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali hasta la desembocadura con el río Cauca, entre las coordenadas 1.059.000 E, 874.000 N y 10.411.000 E, 874000 N. Limita al norte con las cuencas de los ríos Arroyohondo y Dagua, al sur con las cuencas de los ríos Pance y Meléndez, al oriente con la margen izquierda del río Cauca y al occidente con la cuenca del río Anchicayá (Comisión Conjunta CVC-DAGMA-UAESPNN, 2005)<sup>96</sup>.

**Figura 8. Mapa del área de estudio.**



**Fuente:** Urcuquí 2011, modificado de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

<sup>96</sup>URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011. p. 71

La cuenca del río Cali tiene una extensión de 13.109,27 hectáreas, está ubicada al occidente de la ciudad de Santiago de Cali, en la cordillera occidental. Cuenta con una población de 8.330 habitantes; está conformada por 37 veredas.

Los riesgos más sentidos son los del desempleo, hay presencia de grupos al margen de la ley como paramilitares, entre otras<sup>97</sup>.

Por otro lado, la cuenca del río Cali puede dividirse en tres partes que se caracterizan de la siguiente manera (DAGMA & Universidad del Valle, 2007)<sup>98</sup>:

- La cuenca alta que va desde los 4.050 msnm hasta los 2.000 msnm se destaca por un relieve alto, colinas alargadas, cimas de tope agudo y paralelo, pendientes fuertes mayores a 45° y bosque nativo perteneciente al Parque Nacional. Es la zona mejor protegida de la cuenca, pese a que parte del Parque Nacional se encuentra altamente presionado por la expansión de la frontera agrícola, la extracción de madera y la minería ilegal<sup>99</sup>.
- La cuenca media va desde los 2.000 msnm en cercanías al corregimiento de Felidia hasta los 1.100 msnm a la altura del Zoológico de Cali. Se caracteriza por una pendiente promedio de 10° y la existencia de bosque nativo perteneciente al Parque Nacional y la Reserva Forestal Municipal. Además, se presentan los asentamientos humanos de Pichindé, El Saladito, La Leonera, Los Andes y Felidia en áreas transformadas para actividades agropecuarias y la parcelación de terrenos para vivienda recreativa, turismo rural e invasiones en terreno público. Adicionalmente, son recurrentes los incendios forestales por la expansión de la frontera agrícola o las condiciones climáticas<sup>100</sup>.
- La cuenca baja está enmarcada por la zona urbana de Cali, atravesando el municipio de occidente a oriente hasta la desembocadura al río Cauca, con una pendiente moderada (entre 10° y 3°). La entrada del río Cali a la ciudad es una de las áreas emblemáticas por su belleza escénica y artística, bagaje histórico e importancia cultural<sup>101</sup>.

---

<sup>97</sup>Directorio de organizaciones comunitarias del municipio de Santiago de Cali- secretaría de salud pública municipal. Zona rural. 2006. 130p.

<sup>98</sup> Ibíd.

<sup>99</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

<sup>100</sup> Ibíd.

<sup>101</sup> Ibíd.

**5.1.2 Extensión y altitud.** La cuenca del río Cali tiene una extensión de 12.352 has (sin incluir la subcuenca del Aguacatal) desde la cima de los Farallones de Cali en la Cordillera Occidental hasta la desembocadura con el río Cauca con alturas que van desde los 4.050 hasta los 950 msnm (Universidad del Valle, 2008). En este sentido, el cauce principal del río Cali, que comprende la subcuenca del río Felidia, presenta una longitud de 26.458,5 m y el del río Pichindé de 16.469,2 m (CVC, 2000). De acuerdo a DAGMA (2000) citado por Universidad del Valle (2008), el acuífero del río Cali tiene una extensión de 5 km de longitud en un área de 34 Km<sup>2</sup><sup>102</sup>.

**5.1.3 Climatología y zonas de vida.** Según la CVC (2000) la precipitación media anual es de 2.042 mm, y varía entre los 1.000 mm (zona plana) y los 3.000 mm (zona alta en Los Farallones) al año, con una distribución de tipo bimodal con dos periodos lluviosos de marzo a mayo, y de septiembre a noviembre. Los pisos térmicos que se comprenden en la cuenca media-alta son: Cálido (menor de 1.000 msnm), medio (de 1.000 a 2.000 msnm), frío (2.000 a 3.000 msnm), muy frío (3.000 a 3.400 msnm) y paramuno (mayor de 3.400 msnm). La temperatura está determinada por los anteriores pisos altitudinales y varía entre los 23°C en la parte baja, 18°C en la parte media, 12°C en la parte alta y 4°C en el páramo<sup>103</sup>.

De acuerdo a los diagnósticos realizados por la CVC (2000) las zonas de vida que se pueden encontrar en la cuenca media-alta son: Bosque seco tropical (bs-T), bosque seco premontano (bs-PM), bosque húmedo tropical (bh-T), bosque húmedo premontano (bh-PM), bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque muy húmedo montano (bmh-M) y bosque pluvial montano (bp-M)<sup>104</sup>.

---

<sup>102</sup> URCUQUÍ, Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011. p. 72

<sup>103</sup> *Ibid.*, p. 72

<sup>104</sup> *Ibid.*, p. 72

**5.1.4 División político administrativa.** Según el DAGMA & Universidad del Valle (2007), la cuenca hidrográfica del río Cali se compone de los corregimientos Pichindé, Felidia, Los Andes, La Leonera y El Saladito en las áreas media y alta, y por la zona urbana de la ciudad de Cali en la parte baja, donde se ubican algunos asentamientos subnormales dentro de la zona de protección del río (Bajo Palermo, La Isla, Camilo Torres y Jarillón de Floralia) y las Comunas 1 (Terrón Colorado, Vista Hermosa, Sector Patio Bonito, La Legua, Palermo y Aguacatal), la Comuna 2 (Santa Rita, Santa Teresita, Arboledas, Normandía, Centenario, Granada, Versailles, La Campiña, Los Álamos, La Merced, Vipasa y Brisas de los Álamos), la Comuna 3 (El Peñón, El Hoyo y El Piloto), la Comuna 4 (Sultana – Berlín, La Isla, Olaya Herrera, Bueno Madrid, Calima y la antigua Industria de Licores) y la Comuna 6 (Los Guaduales y Floralia)<sup>105</sup>.

## 5.2. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

**5.2.1. Vegetación.** Un estudio preliminar de la flora del Bosque de San Antonio/Km 18 en la cuenca media-alta del río Cali, una de las zonas consideradas como Área de Interés para la Conservación de las Aves – AICA (BirdLife International, 2009), reportó 528 especies de plantas vasculares pertenecientes a 76 familias y obtuvo el primer registro del género *Jobinia* para Colombia (Giraldo, 1990 citado por Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali, 2007). En la misma área, Kattan et al (1984) citado por Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali (2007) registró las familias Melastomataceae, Euphorbiaceae, Araceae, Lauraceae, Rubiaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Lecythidaceae, Icacinaceae, Moraceae, Saurauaceae, Clusiaceae, Araliaceae, Piperaceae, Mimosaceae, Meliaceae, Bruneliaceae, Verbanaceae, Myrtaceae y Arecaceae, Palmae, Rosaceae, Fabaceae y Elaeocarpaceae. Adicionalmente, la información vegetal básica destacó una riqueza de especies arbóreas típicas de formaciones subandinas con presencia ocasional de especies de la flora de los altos Andes como la Hoja de pantano (*Gunnera*), el Trompeto (*Bocconia*) y el Cedrillo (*Brunellia*). En consecuencia, la abundancia de epífitas entre ellas orquídeas, uvidos (ericáceas, ciclantáceas) y bromelias, así como una gran variedad de especies de musgos, que aún no han sido estudiados, otorgan a la zona un interés escénico notable<sup>106</sup>.

En la misma zona de transición cuenca media-alta la CVC (2000) observó una gran abundancia de especies de árboles y arbustos tales como

*Cyathea caracasana*, *Weinmannia pubescens*, *Ocotea* sp,  
*Cinnamomum cinnamomifolia*, *Vochysia* sp, *Gustavia* sp, *Psychotria* sp,  
*Ladenbergia longifolia* y *Palicourea popayanensis*, entre otras.

<sup>105</sup>URCUQUÍ, Op. Cit. p. 73.

<sup>106</sup>Ibíd.

Así mismo, las familias más abundantes en especies de sotobosque fueron las Rubiaceae, Asteraceae y Melastomataceae.

En cuanto a herbáceas fueron abundantes las Gesneriaceae, Orquidiaceas (Pleurothallis, Stelis), seguidas de las Aráceas (Anthurium) y Amaranthaceas, Alstromediaceae (Bomarea) y Palmas. Además, es importante destacar el registro de las especies saprofitas *Corynaeacrasso* y *Langsdorffiahypogaea* (Balanophoraceae), las cuales son de gran importancia para la recirculación de nutrientes en las áreas boscosas<sup>107</sup>.

Dado que la cuenca media y alta del río Cali se caracteriza por los contrastes entre áreas de protección (reserva forestal y parque nacional) y las actividades agropecuarias de los asentamientos en los corregimientos de Los Andes, La Leonera, Felidia y El Saladito, pueden encontrarse cultivos como café, plátano, yuca, guayaba, flores (cartuchos, astromelias, etc.) y pastizales, entre otros. Esta situación de alta presión antrópica sobre las tierras de bosque nativo (en categorías de protección o no) ha derivado en la reducción de la cobertura boscosa, la apertura de tierras para cultivos y pastizales, la fragmentación del hábitat y el deterioro del río (CVC, 2000)<sup>108</sup>.

**5.2.2. Fauna.** Con relación a la fauna de la cuenca, se destaca la variedad y los altos niveles de endemismo: la zona AICA Bosque de Niebla de San Antonio/Km 18 y su área de influencia ha llamado la atención científica desde hace varios años (trabajos de Miller 1963; Miller & Miller 1968; Giraldo 1985; Restrepo 1987; Arango 1991; Restrepo 1995; Orejuela et al 2002; Chará 2003) debido a la diversidad biológica que alberga, lo cual sumado a su fácil acceso, ha favorecido las investigaciones biológicas especialmente en aves (Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali, 2007)<sup>109</sup>.

En este sentido, en San Antonio/Km 18 aún permanecen 186 especies de aves residentes entre las cuales sobresalen especies endémicas de ecosistemas boscosos colombianos, algunas amenazadas globalmente, como el saltarín dorado *Xenopipo flavicapilla* y la tangará multicolor *Chlorochrysa nitidissima*. Adicionalmente, se han reportado 12 especies de aves cuya reproducción ocurre en la zona templada del norte del continente americano y que llegan a Colombia como migratorias de larga distancia. Entre ellas sobresale la reinita alidorada *Vermivora chrysoptera*, la cual es una de las cinco especies de aves migratorias catalogadas como de preocupación para la conservación (BirdLife International, 2006) por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (Fundación

---

<sup>107</sup> *Ibid.*

<sup>108</sup> *Ibid.*, p. 73

<sup>109</sup> *Ibid.*, p. 74

Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali, 2007). Además, existen varias especies de importancia para la conservación por su especialización frugívora, tales como el pavón *Chamaepetesgoudoti*, la soledad de montaña *Pharomacrusantisianus* y el gallito de roca *Rupicola peruviana* (CVC, 2000)<sup>110</sup>.

Dentro del grupo de mamíferos se destacan el yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) y el puma (*Puma concolor*spp.), cuyo registro evidencia el buen estado de conservación de algunas zonas de los Farallones de Cali. En efecto, la presencia de estos depredadores también data la disponibilidad de presas tales como venados, conejos y armadillos que permiten su supervivencia (CVC, 2000). De la misma manera, se cuenta con reportes del mico nocturno (*Aotus lemurinuslemurinus*), especie catalogada como vulnerable por la IUCN, tanto en el Parque Nacional como en los remanentes boscosos de la cuenca media y alta del río Cali. Además, los murciélagos y roedores comprenden los dos grupos más abundantes y variados de mamíferos. Entre los murciélagos se destacan especies frugívoras y nectarívoras de gran importancia en el mantenimiento de la estructura y diversidad en el bosque por sus funciones dispersoras de semillas y polinizadoras de flores (CVC, 2000)<sup>111</sup>.

De acuerdo a Herrera (2007) citado por Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali (2007), la herpetofauna correspondiente a los bosques de niebla de la parte media de la cuenca, cuenta con 25 especies de reptiles y 22 especies de anfibios, entre los cuales se destacan especies importantes para la conservación como *Eleutherodactylusruizi*, endémica del Valle del Cauca y categorizada en peligro por la UICN (Rueda- Almoacidet al, 2004), *Anolis heterodermus* y *Gastrotecaantomia*, catalogadas en algún grado de amenaza regional, y *Eleutherodactylusgracilis* registrada extinta para la región y reportada recientemente. Por otro lado, se puede encontrar la salamandra rufa *Bolitoglossawalker* clasificada como casi amenazada, la culebra boba verde *Liophispseudocobella* y la lagartija minadora subtropical *Pryonodactylusvertebralis* (reconocida ahora como *Cercosauravertebralis*) quienes dependen del ambiente acuático para el intercambio respiratorio (CVC, 2000)<sup>112</sup>.

Finalmente, las investigaciones en insectos se han centrado en la medición de la diversidad de hormigas (Rodríguez 2008 y Salguero et al 2008) y mariposas (Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación río Cali, 2007) en los remanentes de bosque nativo o bosque regenerado de la cuenca media, en especial en el área del Jardín Botánico de Cali. Para el caso particular de las mariposas, se conoce que existen poco más de 130 especies de mariposas diurnas en la cuenca media. Mientras que para las hormigas se identificaron 58 morfoespecies pertenecientes

---

<sup>110</sup> *Ibíd.*, p.74

<sup>111</sup> *Ibíd.*, p.74.

<sup>112</sup> *Ibíd.*, p.74



a 38 géneros y 7 subfamilias que, en orden de riqueza, son Myrmicinae, hormigas cazadoras o Ponerinae, Formicinae, Pseudomyrmecinae, Dolichoderinae, Ectatomminae y Ecitoninae (Rodríguez, 2008). La mayor abundancia de especies de hormigas se encontró en el bosque en comparación con el borde (Rodríguez, 2008) y el potrero (Rodríguez 2008 y Salguero et al 2008)<sup>113</sup>.

**5.2.3 Áreas protegidas.** Dentro de la cuenca se encuentran dos figuras de protección de carácter nacional y municipal, el Parque Nacional Natural Farallones de Cali y la Reserva Forestal del Municipio de Cali respectivamente. De acuerdo al Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974), la categoría de Parque Nacional Natural corresponde a un área estratégica de conservación de la flora y fauna nativas que abarca una variedad de ecosistemas no alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana y donde las especies vegetales y animales, los complejos geomorfológicos y las manifestaciones históricas o culturales tiene valor científico, educativo, estético y recreativo nacional. Además, dicha área se somete a un régimen adecuado de manejo, en la cual queda prohibida la adjudicación de baldíos, las ventas de tierras, la caza, la pesca y toda actividad industrial, ganadera o agrícola, distinta al turismo o a aquellas que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial considere adecuada para la conservación o embellecimiento de la zona. Por su parte, la reserva forestal municipal hace referencia a un área de propiedad pública o privada reservada destinada exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras - protectoras. En este sentido, el área de reserva forestal sólo se destina al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existen o se establezcan y, en todo caso, se garantiza la recuperación y supervivencia de los bosques<sup>114</sup>.

El Parque Nacional Farallones fue establecido en 1968 con una extensión de 205.266 has (UAESPNN, 2009) de las cuales 7.682 se encuentran en la cuenca hidrográfica del río Cali (Universidad del Tolima & CVC, 2009). Los Farallones se caracterizan por “tener una gran variedad de climas que se reflejan en una gran variedad de ecosistemas, constituyéndose en un reservorio de biodiversidad de especies endémicas como el roble común y el roble negro con un alto grado de conservación y otras en peligro a nivel nacional” (UAESPNN, 2009). Se encuentra ubicado geográficamente a 3° N y entre 76° y 78° O sobre la Cordillera Occidental de los Andes, en el suroccidente del departamento del Valle del Cauca, en jurisdicción de los municipios de Cali, Jamundí, Dagua y Buenaventura. Adicionalmente, el parque cuenta con una importante riqueza hidrográfica en las vertientes del Pacífico y del Cauca que abastece los principales centros poblados

---

<sup>113</sup> Ibid., p.74

<sup>114</sup> Ibid., p. 75.

y acueductos veredales de los municipios de Cali, Jamundí, Dagua y Buenaventura, entre otros (UAESPNN, 2009)<sup>115</sup>.

El proceso de consolidación de la Reserva Forestal Municipal inició en 1938 con la gestión de la Junta pro-Aguas del Municipio de Cali para la protección de la cuenca, y posteriormente con la radicación de la Ley 54 de 1941 por el Ministerio de Economía Nacional (actual Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural) por medio de la cual se declara Zona de Reserva Forestal y se le entrega su manejo al Municipio (Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali, 2007). En este sentido, la Reserva Forestal de Cali se estableció con 10.875 has, aunque varios actos administrativos permitieron la sustracción del 37% del área para el desarrollo de actividades agropecuarias y de habitación, entre otras. En efecto, en ella se desarrollan actividades de protección del bosque nativo, bosque plantado, cultivos agrícolas, ganadería y ecoturismo, principalmente<sup>116</sup>.

Actualmente, la reserva comprende 6.886 has (Universidad del Tolima & CVC, 2009) incluyendo el área correspondiente a la cuenca del río Aguacatal, y se caracteriza por los biomas de bosque seco tropical, bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo (CVC, 2000). Dentro de la reserva se encuentra ubicado el Bosque de Niebla San Antonio/Km 18 mencionado anteriormente, y que pertenece a los municipios de Cali (corregimientos El Saladito, Felicia y La Elvira) y Dagua (corregimiento San Bernardo)<sup>117</sup>.

Asimismo, es válido mencionar que pese a la existencia de estas dos figuras de protección cuya cobertura abarca más del 50% del área de la cuenca, tanto el Parque Nacional como la Reserva Forestal se enfrentan a continuas presiones antrópicas derivadas de los sistemas productivos expansivos, la extracción maderera no controlada, la fragmentación del hábitat, los incendios forestales y la minería a pequeña escala (CVC 2000; Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali 2007; Universidad del Tolima & CVC 2009). En este sentido, es preciso aclarar que la reserva forestal y el parque nacional fueron establecidos después de la colonización de campesinos a dichas áreas y del desarrollo de actividades productivas, lo que ha generado conflictos con la autoridad ambiental por el uso y acceso a los recursos del bosque. La anterior situación demanda una intervención institucional y comunitaria que permita la conservación de la zona y la incorporación de variables de sustentabilidad ambiental, económica y social en la cuenca<sup>118</sup>.

---

<sup>115</sup> *Ibíd.*

<sup>116</sup> *Ibíd.*, p.76.

<sup>117</sup> *Ibíd.*

<sup>118</sup> *Ibíd.*

La amenaza a la que se enfrentan el parque nacional y la reserva forestal es mencionada por BirdLife International (2009) cuando expone que "...a pesar de su estatus como área de reserva forestal, el área boscosa enfrenta serios problemas que amenazan su conservación. El principal problema es la fragmentación del bosque, que incluso ha generado extinciones locales de aves (Kattan *et al*, 1994). La presencia de anuros endémicos está altamente amenazada por la pérdida de su micro hábitat ocasionado por la captación de agua para acueductos locales (Murcia *et al*, 1993). Adicionalmente, es un problema la extracción ilícita de productos del bosque como tierra capote, madera, cepas de sarro, orquídeas, heliconias y otras especies vegetales ornamentales"<sup>119</sup>.

**5.2.4 Cobertura y uso del suelo.** Según el Plan de Desarrollo 2004 – 2008 para el corregimiento Los Andes la vocación del territorio es forestal y de conservación, por estar en el Parque Nacional Natural Los Farallones, dándosele esta categoría en 1.968<sup>120</sup>, aunque en gran parte de la zona esta vocación no se cumple debido a los procesos de poblamiento evidentes en el territorio, y la escasez de fuentes económicas lo que ha incrementado, el deterioro de la cobertura boscosa y cambiado los usos del suelo, con se evidencia por actividades como la extracción de madera con un 19%, el turismo con el 25%, actividades relacionadas con la minería 15%, y un 41% restante distribuido entre la cría de animales y los cultivos de café, caña de azúcar y plantas medicinales, siendo las principales problemáticas identificadas en la parte alta y media de la cuenca del río Cali según la población encuestada en el corregimiento los Andes.

Con relación a la cobertura de bosque natural según fuentes investigadas, se carecen de datos que permitan establecer una tasa de deforestación en la zona, ya que la información registrada en los estudios de las autoridades ambientales incluye, en algunas ocasiones, la cuenca del río Aguacatal. En este sentido, la CVC (2004) citado por Galvis *et al* (2009) menciona que la cobertura del bosque natural alcanzaba el 68,9% (8175,2 has), excluyendo el área de bosque nativo del río Aguacatal. En efecto, dicho estudio, desarrollado en el año 2000, destaca la existencia de la mayor proporción de dicho bosque en las áreas correspondientes al parque natural y la reserva forestal municipal y menciona la variedad de usos del suelo en los corregimientos El Saladito, Felidia, La Leonera y Los Andes donde se ubican. Así, la CVC (2000) destaca los principales usos que se presentan: infraestructura urbana, actividades mineras, cultivos permanentes como café y plátano, algunos cultivos transitorios, ganadería extensiva, producción avícola, turismo rural, rastrojos, bosque natural, bosque plantado para extracción maderera, guaduales, construcciones dispersas y vegetación de páramo (Figura 9)<sup>121</sup>.

---

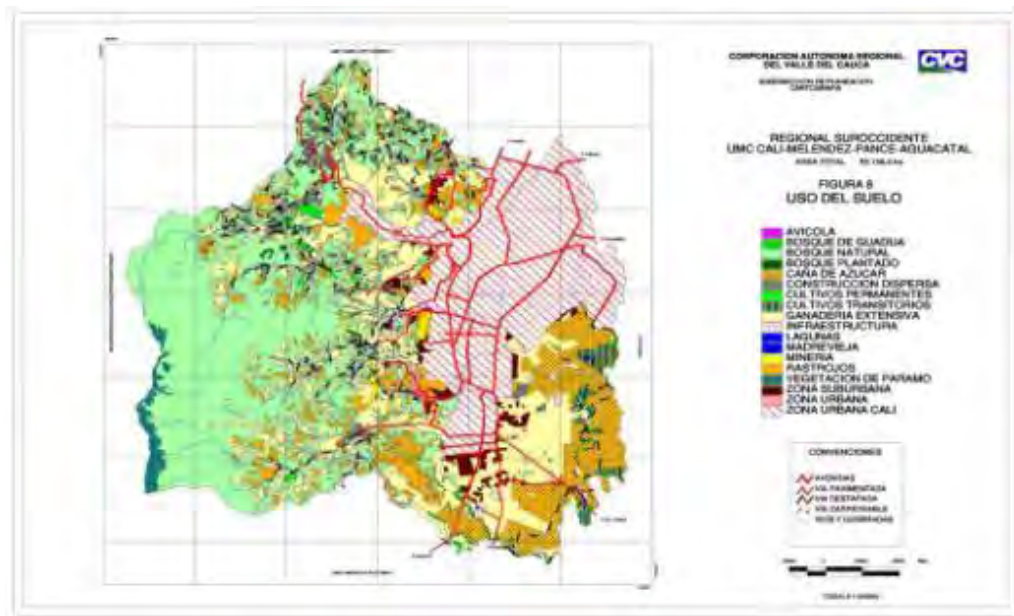
<sup>119</sup> *Ibid.*, p.77.

<sup>120</sup> PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO CORREGIMIENTO DE LOS ANDES PERIODO 2004-2008. CENTRO DE ADMINISTRACIÓN LOCAL INTEGRADA C.A.L.I. RURAL.

<sup>121</sup> *Ibid.*

Adicionalmente, Galvis *et al* (2009) reporta que en bosque cultivado existen 52 has (0,4%), en cultivos permanentes 184,6 has (1,5%), cultivos transitorios 234,1 has (2%), pastos 1.980 has (16,6%), infraestructura 103,9 has (0,9%), rastrojo 744 has (6,2%), vegetación 141,6 has (1,2%), área urbana 301,4 (2,5 %) y área suburbana 3,5 has (0,03 %) <sup>122</sup>.

**Figura 9. Mapa del uso actual del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**



**Fuente:** Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

Por otro lado, la Universidad del Tolima & CVC (2009) determinó que la cobertura de bosque natural en la cuenca del río Cali, incluyendo la cuenca del Aguacatal, correspondía al 44,7% (9.608 has) y estaban ubicados principalmente en el área protegida de los Farallones. Adicionalmente, se registraron otros usos y cobertura en la cuenca como fueron bosque de guadua (0,0%), bosque plantado (0,7%), rastrojo (8,3%), pasto (25%), cultivos varios (3,1%), vegetación de páramo (0,6%), tierras eriales (0,7%), zona urbana (11,9%) y otros usos (5,1%) <sup>123</sup>.

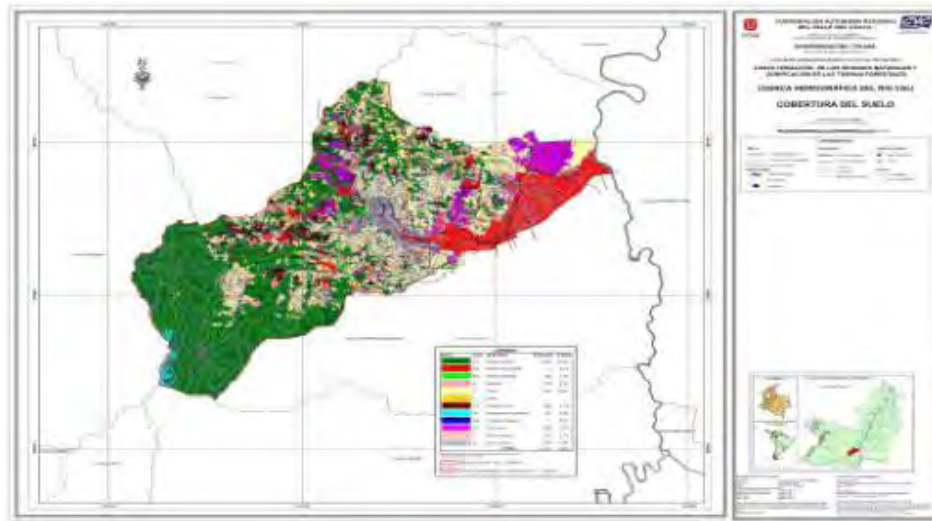
En la figura 10 pueden apreciarse los diferentes usos en la cuenca y evidenciarse el desarrollo de actividades productivas y extractivas dentro del Parque Nacional (pastos, rastrojos, cultivos varios, bosque plantado, bosque de guadua y otros

<sup>122</sup> URCUQUÍ, Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

<sup>123</sup> *Ibid.*

usos), las cuales según la ley colombiana no pueden realizarse por ser un área de sólo conservación. En este sentido, la creciente invasión de terrenos públicos y la expansión de la frontera agrícola, en especial de pastos, son algunas de las principales amenazas a la conservación del bosque natural que generan fragmentación del hábitat, reducción de la cobertura de bosque y disminución de la franja protectora del río, entre otras<sup>124</sup>.

**Figura 10. Mapa de cobertura del suelo en la cuenca hidrográfica del río Cali.**



**Fuente:** Universidad del Tolima & CVC (2009).

**5.2.5 Capacidad de uso.** Los estudios de uso potencial o capacidad de uso del suelo son coincidentes en afirmar la vocación forestal protectora de gran parte de la cuenca por las implicaciones ambientales y de disponibilidad y calidad de agua del río Cali (CVC 2000 y Universidad del Tolima & CVC 2009). En este sentido, la información cartográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal (Figura 11) destaca los usos de áreas de protección (F3), bosques de producción/protección (F2), cultivos en multiestrato (C4), áreas a recuperar (AF), parque nacional natural (R) y zona urbana de Cali<sup>125</sup>.

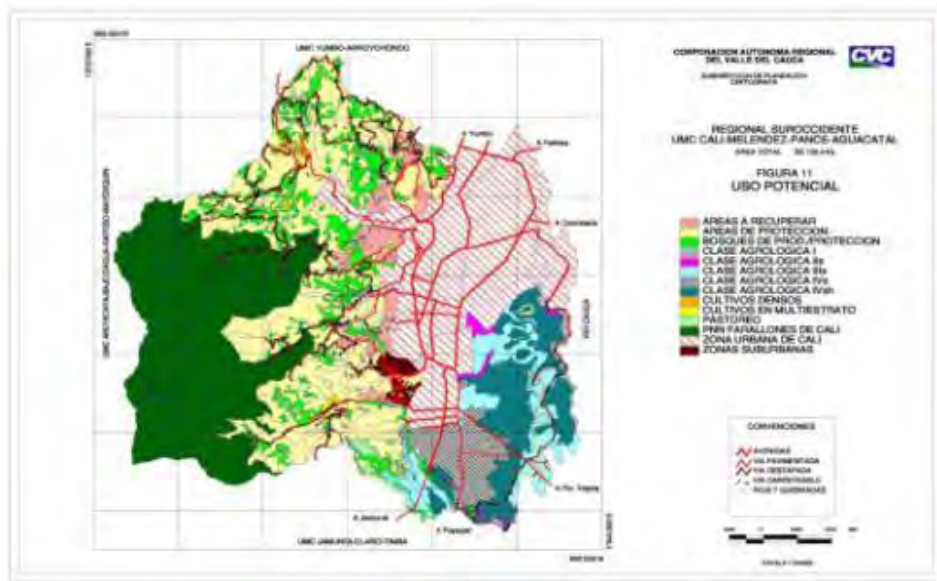
En este mismo sentido, la Universidad del Tolima & CVC (2009) determinó que la cuenca del río Cali debe caracterizarse por áreas forestales protectoras (AFPt), áreas forestales protectoras/productoras (AFPrt), áreas forestales productoras (AFPPr), áreas de uso múltiple de ladera (AUML) y zona urbana de Cali (Figura 12)<sup>126</sup>.

<sup>124</sup> URCUQUÍ, Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

<sup>125</sup> *Ibid.*, p.79.

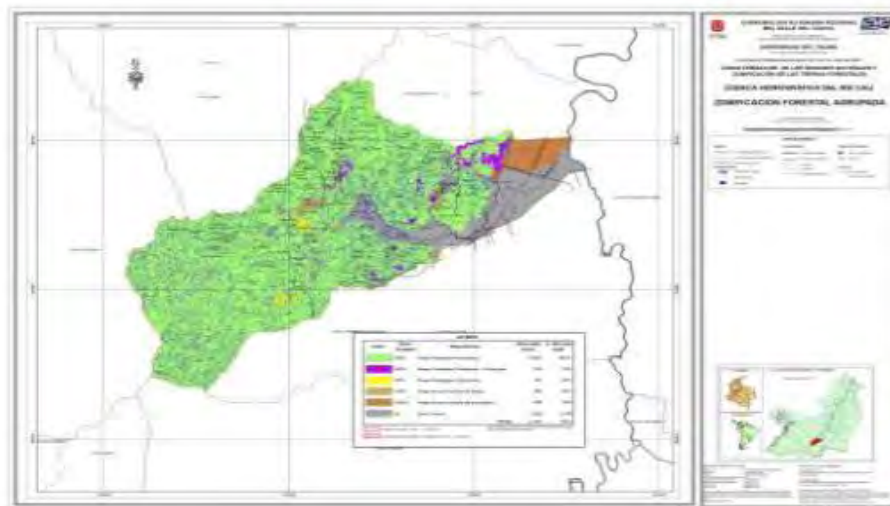
<sup>126</sup> *Ibid.*

**Figura 11. Mapa de uso potencial del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**



**Fuente:** Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

**Figura 12. Mapa de uso potencial del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**

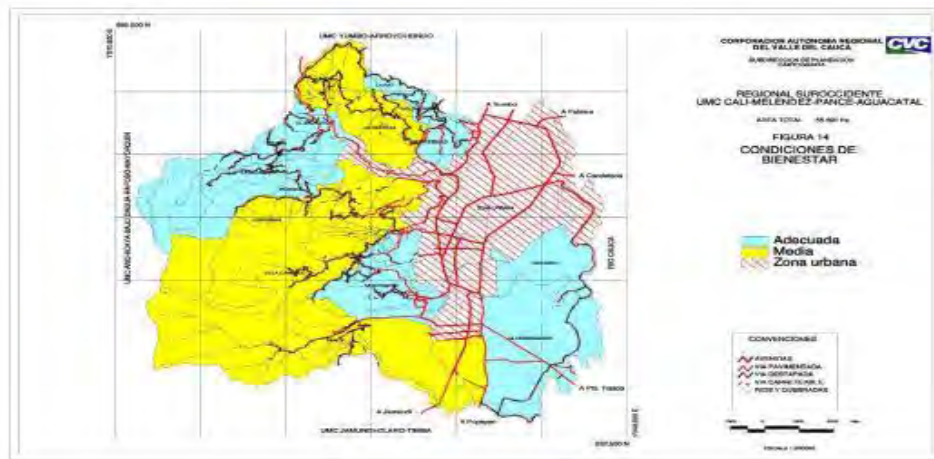


**Fuente:** Universidad del Tolima & CVC (2009).

### 5.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

**5.3.1. Población.** La cuenca del río Cali abarca las zonas de influencia de las comunas 1, 2, 3, 4 y 6 (área urbana) y los corregimientos Los Andes, Pichindé, La Leonera, Felidia y El Saladito (área rural). De acuerdo al censo DANE 2005, la población urbana para la cuenca era de 436.282 personas, donde el 14,97% correspondía a la comuna uno, el 23,61% a la dos, el 10,11% a la tres, el 13,05% a la cuatro y el 38,26% a la seis (DANE, 2007). Por su parte, el DANE estimaba que para el 2008, la población rural de la cuenca se situaría en 9.381 personas. En este sentido, el área rural presenta un alto índice de dispersión poblacional si se tiene en cuenta que se existe un promedio de 0.5 habitantes por hectárea (CVC, 2000). Asimismo, del total de habitantes rurales de la cuenca, equivalentes al 14,4% de la población de la Unidad de Manejo de Cuencas Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal, al menos el 48,3% residen en el Corregimiento Los Andes, en un área equivalente al 51.6% de la superficie de la Cuenca, lo que explica que sea el Corregimiento de menor densidad poblacional en la cuenca (0.4 personas/ha) (CVC, 2000)<sup>127</sup>.

**Figura 13. Mapa de las condiciones de bienestar en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**



**Fuente:** Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

Por otro lado, es importante mencionar que los habitantes del corregimiento Los Andes presentan condiciones de bienestar “media”, mientras que los de El Saladito, Pichindé, Felidia y La Leonera tienen unas condiciones “adecuadas” (Cuadro 12), teniendo en cuenta los indicadores de servicios sociales (escuelas,

<sup>127</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011. p.81

hogares del ICBF, puesto de salud, etc.), equipamiento (inspección de policía, centros comunales, parques, centros recreativos, etc.), servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía y aseo), organización (organizaciones comunitarias) y accesibilidad (infraestructura vial). Por el contrario, la calidad de vida en Los Andes es bajo en comparación a los restantes corregimientos de la cuenca (CVC, 2000)<sup>128</sup>.

Según datos del PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011 del corregimiento los Andes, en el año 2005, el corregimiento tenía una extensión de 6.610 hectáreas, lo cual representa el 15.1% del total de hectáreas de los corregimientos. Por tanto, los Andes es uno de los corregimientos más grandes de la zona rural de Cali. El corregimiento cuenta con 620 predios construidos, y representa el 1.4 % del total de predios de los corregimientos. Con respecto a los lotes, el corregimiento tiene 1.248 lotes lo cual representa el 2.9% del total de lotes en todos los corregimientos. Los Andes, está conformado por 665 viviendas, lo cual corresponde al 1.5% del total de viviendas de los corregimientos<sup>129</sup>.

En cuanto a la población, a 2005, según estudios del PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011, en este corregimiento habitan 3.361 habitantes, donde el número de habitantes por hectáreas (densidad bruta) es de 0.5, el cual está por debajo del promedio para los corregimientos que es de 1.1.

**5.3.2 Sistemas de producción agropecuaria.** La cuenca media del río Cali se caracteriza por áreas altamente transformadas y por su alto grado de diversificación en el uso de la tierra, lo cual permite encontrar una mayor variedad de paisajes. Así, los sistemas de producción más característicos en la cuenca media son (Figura 14)<sup>130</sup>:

- Agricultura cafetera de minifundio: sistema agrícola vinculado al mercado y manejado por parte del propietario o del núcleo familiar, presenta bajo nivel de tecnología, cultivos medianamente diversificados y una organización empresarial de carácter informal<sup>131</sup>.
- Agricultura comercial de minifundio: se presentan cultivos transitorios en rotación, predominio de hortalizas, bajo nivel de tecnología, articulación media al mercado, nivel medio de diversificación, manejo por parte del propietario o su familia, y en ocasiones requiere de mano de obra adicional<sup>132</sup>.

---

<sup>128</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

<sup>129</sup> PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011- CORREGIMIENTO LOS ANDES. 5p.

<sup>130</sup> *Ibid.*, p.81

<sup>131</sup> *Ibid.*

<sup>132</sup> PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011- CORREGIMIENTO LOS ANDES. 5p.



- Agricultura cafetera en transición a ganadería extensiva: es un sistema en transición de café a ganadería extensiva que presenta un paisaje conformado por grandes extensiones de tierra cubiertas de vegetación herbácea y rastrojos improductivos, intercalados con manchas de pequeñas y medianas plantaciones de café<sup>133</sup>.
- Bosque en transición a ganadería extensiva: bosque natural presionado por la expansión de la frontera agrícola, debido a la implantación de grandes haciendas dedicadas a la ganadería extensiva de leche y de levante de ganado. Se localiza principalmente en la zona de reserva forestal municipal<sup>134</sup>.
- Actividad recreativa y turística comercial: predios dedicados al descanso veraniego y la recreación privada, producto de un proceso de urbanización creciente de las zonas rurales del municipio de Santiago de Cali<sup>135</sup>.

En la figura 14, se describen también las actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona alta del río Cali, aún dentro del Parque Nacional Natural Farallones de Cali<sup>136</sup>:

- Ganadería extensiva de latifundio: se caracteriza por su bajo nivel tecnológico, baja diversificación en el uso de la tierra, baja generación de empleo y el carácter rentista de los propietarios.
- Bosque en transición a ganadería extensiva: zona de bosque natural, tanto de la reserva forestal como del parque nacional, que se encuentra fuertemente presionado por la expansión de la frontera agropecuaria.
- Sistema natural: conformado por los bosques que se extienden a lo largo del Parque Nacional Natural Farallones de Cali y de la Reserva Forestal Municipal.
- Tierras inactivas: tierras ocupadas por rastrojos sin uso productivo alguno. Su objeto radica en la sustitución del uso productivo por la tenencia para fines rentísticos, del incremento patrimonial y de la acumulación improductiva, para beneficio de la plusvalía en el largo plazo.

---

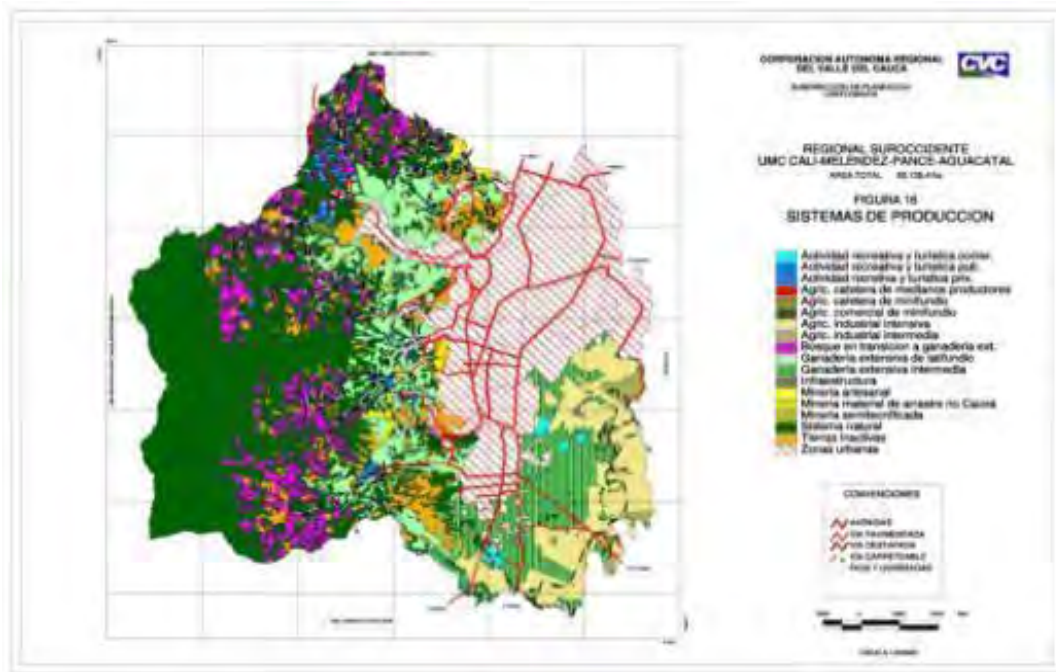
<sup>133</sup> *Ibíd.*

<sup>134</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

<sup>135</sup> *Ibíd.*

<sup>136</sup> *Ibíd.*

**Figura 14. Mapa de los sistemas productivos en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**



**Fuente:** Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

En síntesis, la base de la economía en los corregimientos de la cuenca del río Cali, es la agricultura de pan coger y el cultivo de plantas aromáticas y ornamentales que se destinan al principalmente al autoconsumo. Dichas actividades agrícolas son complementadas con pollos de engorde, gallinas ponedoras, cerdos y bovinos, e inclusive el turismo, cuyo auge reciente ha generado el acondicionamiento de fincas de veraneo. El corregimiento La Leonera concentra el mayor porcentaje del área dedicada a cultivos transitorios, mientras Los Andes lo hace con los permanentes, lo mismo que con el área dedicada al pastoreo de bovinos. El Saladito y Felidia, son corregimientos muy ligados a la dinámica urbana, especialmente en lo relacionado con prestación de servicios turísticos<sup>137</sup>.

<sup>137</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

#### 5.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Figura15. Diseño experimental

<b>OBJETIVOS</b>	<b>General:</b> Analizar la capacidad adaptativa de la comunidad del corregimiento de los Andes de la cuenca alta y media del río Cali frente a los efectos del cambio climático.	Identificar la capacidad adaptativa que tiene la zona frente a los efectos del cambio climático, de acuerdo al Índice de Capacidad Adaptativa - ICA.	1. Índice de Capacidad Adaptativa (ICA)
			2. Búsqueda de información secundaria (DANE, SISBEN, Alcaldía)
		Determinar la percepción de adaptación de la comunidad frente a los efectos del cambio climático.	1. Diseño de la encuesta
			2. Análisis descriptivo de los resultados de los datos obtenidos por medio la herramienta de Excel.
		Establecer directrices de manera participativa que contribuyan a la creación de capacidades en la comunidad de Los Andes para afrontar los efectos del cambio climático.	1. Talleres comunitarios, Debates, video, Salidas de Campo (Herramientas de Investigación Acción Participativa).
			2. Socialización de los resultados con la comunidad.

**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2012.

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos en la investigación, el desarrollo inicial consistió en una revisión bibliográfica referente al cambio climático, al análisis de capacidad adaptativa y a la ubicación del área de estudio. De esta forma, se partió de la búsqueda de documentos técnicos y publicaciones en línea,

que justificaban y/o mostraban las condiciones actuales de la cuenca del río Cali. En efecto, esta etapa inicial dio cabida a la implementación de una serie de herramientas de diagnóstico participativo, para conocer la percepción de los actores en la zona frente a los efectos del cambio climático, sus consecuencias y las posibles alternativas de mitigación.

De acuerdo a lo anterior, se abordó un enfoque participativo, el cual permitió, conocer las diferentes percepciones de los habitantes frente a los efectos del cambio climático, tomando como base algunas de las herramientas de investigación participativa (IP) propuestas por Geilfus(1997). En este orden de ideas, se utilizaron los siguientes métodos: taller, plenaria, encuesta y documentación en fuentes secundarias

## **5.5. ENFOQUE METODOLÓGICO**

La presente investigación requirió una concepción metodológica, que ayudará con la articulación de lo propuesto en el trabajo de investigación, para la construcción de una noción de acuerdo a la finalidad académica y social de trabajo, en la forma que se concretó concebir la realidad de las problemáticas asociadas al cambio climático, que en cierta medida afecta al corregimiento de los Andes en su cuenca alta y media del río Cali, de tal manera que se puedan generar cambios positivos en la percepción de los recursos del medio ambiente e identificar el potencial comunitario de la población, en cuanto a su territorio y el manejo adecuado de la biodiversidad.

De acuerdo a lo anterior, al abordar la cuenca hidrográfica como una unidad de análisis en la que se involucran y se tienen en cuenta las dimensiones social, económica, política, cultural, ecológica, institucional, individual, colectiva, local y regional, fue necesario priorizar una concepción metodológica que ayudara con la relación del ser humana-naturaleza-sociedad, y comprendiera la complejidad de las investigaciones y la gestión ambiental del territorio, más aún con la problemáticas asociadas al cambio climático que afecta directamente al medio ambiente y el desarrollo productivo y social del corregimiento.

## **5.6. ENFOQUE ANALÍTICO**

Al centrar la investigación en el índice de capacidad de adaptación (ICA), la percepción (visión de acuerdo a las experiencias, las problemáticas asociadas al cambio climático y a los conocimientos transmitidos) y las directrices participativas (investigación participativa), se requirió desarrollar el análisis desde una visión

participativa, de tal manera que se reconocieran los factores que generan o agudizan las problemáticas ambientales asociadas al cambio climático, y que de cierta forma afectan el desarrollo económico, social y ambiental de las comunidades. Además de los actores o instituciones que intervienen en el desarrollo, uso y conservación de la cuenca media-alta del río Cali.

La investigación implicó recurrir al enfoque participativo, ya que es primordial que el investigador obtenga datos primarios directamente de la comunidad, lo que le aproxima al conocimiento y la realidad de los sucesos con los que se viven. La realidad, es que la participación no es un estado fijo, es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo (Geilfus, 1994). Este enfoque, prestó los elementos necesarios para guiar y sustentar la interpretación del problema planteado en el área de estudio.

Finalmente, con base en el enfoque participativo, es una de las propuestas, necesarias, para abordar los aspectos ambientales, sociales, económicos e institucionales, que intervienen en una porción de la cuenca media-alta del río Cali.

## **5.7. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN**

**5.7.1 Índice de Capacidad Adaptativa.** El trabajo de investigación, tuvo como base el índice de capacidad adaptativa usado en el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la cordillera Real Oriental (Colombia, Ecuador y Perú) contenido en las Experiencias de Adaptación al Cambio Climático de Franco-Vidal *et al* (2009)<sup>138</sup>.

De acuerdo a este índice, para calcular la capacidad de adaptación se tuvieron en cuenta tres aspectos básicos: socioeconómico, accesibilidad y el ambiental, los cuales a su vez están compuestos por indicadores y medidas individuales (Cuadro 8).

---

<sup>138</sup> Franco-Vidal, C.L., AM. Muñoz, G.I. Andrade y L.G. Naranjo. (copiladores y editores). 2010. Experiencias de adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña (páramos y bosques de niebla) en los Andes del Norte. Memorias del taller Regional

**Cuadro 8. Temas y variables utilizadas en la capacidad de adaptación climática.**

Socio económico	Accesibilidad	Ambiental
Densidad poblacional		Porcentaje intervenido
Población infantil	Vías	Porcentaje no protegido
Necesidades Básicas insatisfechas	Cobertura vegetal	
Población adulto mayor		
Analfabetismo		

**Modificado de:** Experiencia de adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña en los Andes del Norte. Pág. 76. (2009).

**5.7.1.1. Índice Socioeconómica.** Para realizar el cálculo de la variable socioeconómica, se utilizó la información más reciente de la población del corregimiento de los Andes de la cuenca alta y media del río Cali. Los datos fueron consultados en las diferentes entidades gubernamentales, tales como DANE (2005), SISBEN (2011) y la Alcaldía de la ciudad de Cali. Por consiguiente, se tuvieron en cuenta la densidad poblacional, la población infantil y de adulto mayor, la tasa de analfabetismo y el índice de necesidades básicas insatisfechas del corregimiento, se utilizó la siguiente relación para realizar el cálculo del índice socioeconómico (ISE)<sup>139</sup>:

**Ecuación 1. Índice Socioeconómica**

$$ISE = \frac{DP + IN + Te + AN + NBI}{5}$$

Dónde:

**ISE:** índice socioeconómico

**DP:** densidad poblacional

**IN:** número de infantes o población infantil dada por los menores de 10 años

**Te:** número de adultos mayores de la tercera edad, dado por los mayores a 65 años.

**An:** número de personas que no saben leer y escribir o analfabetas.

**NBI:** índice de necesidades insatisfechas.

<sup>139</sup> Franco-Vidal, C.L, AM. Muñoz, G.I. Andrade y L.G. Naranjo. (copiladores y editores). 2010. Experiencias de adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña (páramos y bosques de niebla) en los Andes del Norte. Memorias del taller Regional

**5.7.1.2. Índice de Accesibilidad.** Para la variable de accesibilidad, los datos fueron consultados en el Plan de Desarrollo (2004-2008), para el corregimiento de los Andes, Informe de Desarrollo Humano – Valle del Cauca 2008, con la ayuda del censo del DANE, realizado en el año 2005 y el documento de la Universidad del Tolima & CVC (2007). Los datos que se consultaron fueron acerca de las vías, pendientes, poblados y cobertura vegetal. Para realizar el cálculo de la variable de accesibilidad (II), se utilizó la siguiente relación.

### **Ecuación 2. Índice de Accesibilidad**

$$II: \frac{V+CV}{2}$$

Dónde:

**II:** índice de accesibilidad

**V:** vías

**CV:** cobertura vegetal

La variable de infraestructura fue modificada de la planteada por el documento de “Experiencia de adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña en los Andes del Norte” del año 2009, debido a ausencia de información en los datos de pendientes y poblados para el corregimiento, por lo que finalmente no se han tenido en cuenta para el cálculo de esta variable. Teniendo en cuenta lo anterior se propuso el índice de accesibilidad con los valores de vías más la cobertura vegetal del corregimiento.

**5.7.1.3. Índice ambiental.** Para la variable ambiental, los datos acerca del porcentaje intervenido y el porcentaje de no protegido, fueron consultados en el Plan de Desarrollo (2004-2008), para el corregimiento de los Andes. Para realizar el cálculo de la Variable Ambiental (IA), se utilizó la siguiente relación.

### **Ecuación 3. Índice ambiental**

$$IA: \frac{PI+PNI}{2}$$

Dónde:

**IA:** índice ambiental

**PI:** porcentaje intervenido

**PNI:** porcentaje no intervenido

**5.7.1.4. Análisis de los datos.** Teniendo en cuenta los datos estandarizados de cada una de las variables, es decir, el índice socioeconómico, de accesibilidad y ambiental, para obtener el índice de capacidad actual de la cabecera municipal del Corregimiento de los Andes, de acuerdo a la ecuación propuesta por el documento de “las experiencias de adaptación al cambio climático- 2009”.

**Ecuación 4. Análisis de los datos.**

$$ICA: \frac{ISE + II + IA}{3}$$

Una vez obtenidos los datos de las variables, se calculó el índice de capacidad adaptativa, de acuerdo a los rangos propuestos por el documento “Vulnerabilidad y adaptación en la cordillera Real Oriental de Colombia, Ecuador y Perú”, en el año 2010, como lo muestra el cuadro 9.

Este cálculo se realizó, con el propósito de orientar los procesos participativos para la construcción de estrategias o ajustes en los sistemas naturales o humanos que puedan dar respuesta a los efectos del cambio climático reales o previsibles, de tal forma de encontrar e implementar maneras de adaptación en la zona.

**Cuadro 9. Rangos del índice de capacidad adaptativa.**

<b>Rango</b>	<b>Capacidad Adaptativa</b>	<b>Descripción</b>
<b>0-25</b>	<i>Alta</i>	Cuenta con zonas socioeconómicas medias, con fácil acceso y con un grado de deterioro ambiental bajo a moderado.
<b>25-50</b>	<i>Media</i>	Cuenta con las zonas socioeconómicas medias y pobres, con un grado de aislamiento entre alto y moderado y con un grado de deterioro ambiental moderado.
<b>50-100</b>	<i>Baja</i>	Cuenta con las zonas socioeconómicas pobre, con un grado de aislamiento alto y moderado y puede presentar cualquier grado de deterioro ambiental.

**Fuente:** Cambio climático paisaje vivo: Vulnerabilidad y Adaptación en la Cordillera Real Oriental, Colombia, Ecuador y Perú. Pág. 55. (2009).



**5.7.1.5. Documentación en fuentes secundarias.** Con el fin de cumplir los objetivos propuestos en la investigación, el desarrollo consistió en la búsqueda en información bibliográfica, referente al cambio climático, al análisis de capacidad adaptativa y a la ubicación del área de estudio. De esta forma, se inició con la búsqueda de documentos técnicos, artículos científicos e informes que justificaban y/o mostraban las condiciones actuales de la cuenca del río Cali, para dar inicio a la realización de las herramientas investigativas que se emplearon, para conocer la percepción de los actores en la zona, frente a los efectos del cambio climático, sus consecuencias y las posibles alternativas de mitigación.

## **5.8 PERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN**

**5.8.1 Encuesta semi-estructurada.** Se utilizó una técnica de una encuesta de evaluación ( ver anexo I) por muestreo, conformada básicamente con preguntas de elección, con la cual se logró fundamentalmente tres objetivos metodológicos: a) describir las problemáticas ambientales en las zonas asociadas a los efectos del cambio climático, identificar los actores involucrados en la gestión ambiental, b) recoger datos informativos de tal manera que los participantes, una vez terminadas las socializaciones con los talleres , enfrenten situaciones casi idénticas, es decir, el diálogo con el entrevistador y el mismo grupo de preguntas, c) la posibilidad de generalización de los resultados o posibles alternativas, y un buen análisis de los resultados obtenidos.

En la encuesta se dividió en varios componentes de los cuales se describieron así:

- **Características del encuestado:** en esta parte se identificó el sexo, el estado civil, la edad, el nivel educativo y la dirección de residencia o vereda.
- **Actividad productiva:** se identificó el desarrollo económico del encuestado de acuerdo a su actividad productiva, las prácticas que realizan y si considera de gran importancia los recursos naturales de la zona.
- **Conocimiento sobre cambio climático:** donde se establecen algunas afirmaciones acerca de lo que es el cambio climático y sus consecuencias
- **Identificación de problemáticas ambientales:** en este punto, se tuvo en cuenta las problemáticas ambientales asociadas al cambio climático y la priorización, dándole un valor número de las mismas, de acuerdo a la percepción del encuestado.

- **Institucional:** en este punto se consideró de gran importancia el apoyo de las entidades gubernamentales, en este caso, entidades gubernamentales, la junta local y gobernación de la ciudad, en cuanto a la realización de proyectos sobre cambio climático; también si ocurre un fenómeno ya sea natural o antrópico a que entidades intervienen en la mitigación dicha problemática.

**5.8.1.1. Cálculo de la muestra.** Se desarrolló una encuesta semi-estructurada, cuyo tamaño de la muestra se calculó a través de la siguiente fórmula estadística:

**Ecuación 5. Cálculo de la muestra**

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

**N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

**k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

**e:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

**p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

**q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

**n:** es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer)<sup>140</sup>.

---

<sup>140</sup>TorresMariela. PazKarim.TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ingeniería

**Cuadro 10. Cálculo de las variables para la muestra**

<b>N[tamaño del universo]</b>	<b>1.982</b>
<b>p[probabilidad de ocurrencia]</b>	<b>0.5</b>
<b>Nivel de Confianza</b>	<b>95%</b>
<b>k[constante:(1-alfa/2)]</b>	<b>1.96</b>
<b>e[Error muestral]</b>	<b>5.0%</b>
<b>n[Numero de la muestra]</b>	<b>322</b>

**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

De acuerdo a lo anterior, el total de encuesta son 322, con un nivel de confianza del 95% con un margen de error muestral del 5% por ciento, Para que la representatividad y nivel de confianza aumente, se debe realizar el número de encuestas a la población objeto de estudio; una vez obtenidos los datos de la encuesta, se promedió el número de respuestas, donde se obtuvo la media.

La encuesta se realizó para la comunidad del Corregimiento de los Andes de la cuenca alta y media del río Cali, a personas mayores de 18 años, también se incluyeron los participantes de los talleres, y que pudieran tener o no vínculos con el medio ambiente. Así, la encuesta se formuló con 18 preguntas, relacionadas con conceptos referentes a los efectos del cambio climático, sus consecuencias a mediano y largo plazo, principales actividades económicas y si existe participación gubernamental referente a mitigar dicha problemática.

Se realizaron un total de 70 encuestas, no se obtuvo la muestra inicial, debido a que las viviendas en el corregimiento de los Andes son muy dispersas, aumentando así la inseguridad y la delincuencia, además las vías de accesibilidad o movilidad se encontraban en un estado inadecuado, como resultado de las lluvias, ya que muchas de ellas son trochas y sin pavimentación, lo que dificultó la realización de las encuestas propuestas, también se encontraron personas que no desearon realizar la encuesta y en las viviendas consultadas la presencia de

adultos fue escasa, ya que muchos de ellos se encontraban laborando y madres cabeza de hogar estaban en la ciudad Santiago de Cali, realizando el mercado alimenticio. El universo de análisis fueron estudiantes y docentes de la Institución Educativa Tierra de Hombres, padres de familias y personas que se encontraban en esos momentos en la zona de estudio.

Sin embargo, los resultados de la encuesta, permitió conocer la percepción de conocimiento referente a las problemáticas asociadas al cambio climático, las principales problemáticas que afectan la zona, la importancia de las áreas de bosque de la cuenca, las actividades productivas que contribuyen con el desarrollo socioeconómico de los habitantes y la intervención de las entidades gubernamentales, en la mitigación de las mismas.

Esta técnica buscó fortalecer la participación activa en las personas y recrear el diálogo sobre el tema entre el encuestador y los encuestados.

El formato de la encuesta, se hizo en Word, permitiendo que las respuestas fueran rápidas y sencillas para los habitantes del corregimiento de los Andes.

Teniendo en cuenta lo anterior se analizó la información de la siguiente forma.

- Cuestionario socializado con los habitantes del corregimiento de los Andes de la cuenca alta y media del río Cali.
- Diligenciamiento de cuestionario fortalecido.
- Observación participante en eventos y presentaciones por parte del investigador.
- Revisión de documentos y bibliografía en centros de documentación y bibliotecas.

Para el análisis de los resultados de la encuesta, se utilizó como herramienta el programa de Microsoft Excel 2010, ya que software con facilidad de uso que permitió realizar análisis estadísticos de la encuesta.

## 5.9 DIRECTRICES PARTICIPATIVAS

Se determinaron las directrices participativas, que se realizaron con la comunidad del corregimiento de los Andes, con el propósito de establecer lineamientos y acciones comunes para afrontar los retos que impone los efectos del cambio climático.

Según Geilfus (1997). Que define “Las características generales de los métodos participativos y las necesidades de cambio en las prácticas de trabajo para permitir abrir el verdadero diálogo con la comunidad y la implementación de una metodología participativa; esto no sería adecuado, ya que la participación implica que tenemos que adaptarnos constantemente”.

- **Investigación Participativa:** la investigación participativa es la herramienta primordial que el investigador utiliza para obtener datos primarios directamente con la comunidad, esencial para conocer la realidad de los sucesos con los que se viven. La realidad, es que la participación no es un estado fijo, es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo (Geilfus, 1994).
- **Plenaria:** el conocimiento nos indica que si se desea saber algo específico sobre el comportamiento de las personas, lo más óptimo y simple, es indagar directamente. Esta herramienta está fundamentada en el diálogo que debe respetar un principio fundamental: todos los participantes deben ser considerados como fuente de información y decisión para analizar los problemas y contribuir a soluciones a través de acciones de desarrollo (Geilfus, 1994).

**5.9.1 Metodología de los talleres participativos.** Los talleres se realizaron, con el propósito de reunir una muestra de los actores que viven en la cuenca, para conocer la percepción que ellos tiene en cuanto a el territorio, las problemáticas ambientales relacionadas los efectos del cambio climático y la gestión realizada por las entidades gubernamentales, para la solución de los mismos. De esta forma se implementaron 4 talleres de aproximadamente 4 horas cada uno. Así en cada taller asistieron 20 personas (**Anexo A**), se realizaron 3 entrevistas a los actores claves en el desarrollo de este proceso, incluyendo líder comunitaria y fueron de vital importancia las bitácoras (**Anexo B**), donde se registró la metodología de los talleres y el desarrollo de los procesos de cada día.

En el caso de los talleres, se elaboró de acuerdo a los días en que la comunidad podía estar presente, con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos y la metodología planteada. En los talleres se aplicaron las siguientes herramientas:

Mapa de conectividad, Diagrama de Venn, Videos sobre efectos del cambio climático, lluvias de ideas, análisis y priorización de las problemáticas, salida de campo y finalmente las plenarios respectivas de cada taller, con la intención dialogar y socializar los resultados obtenidos de los talleres.

**5.9.2 Talleres participativos.** El taller, considerado “un espacio de construcción colectiva que combina teoría y práctica alrededor de un tema aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación” (Cándeloet *al*, 2003:33).

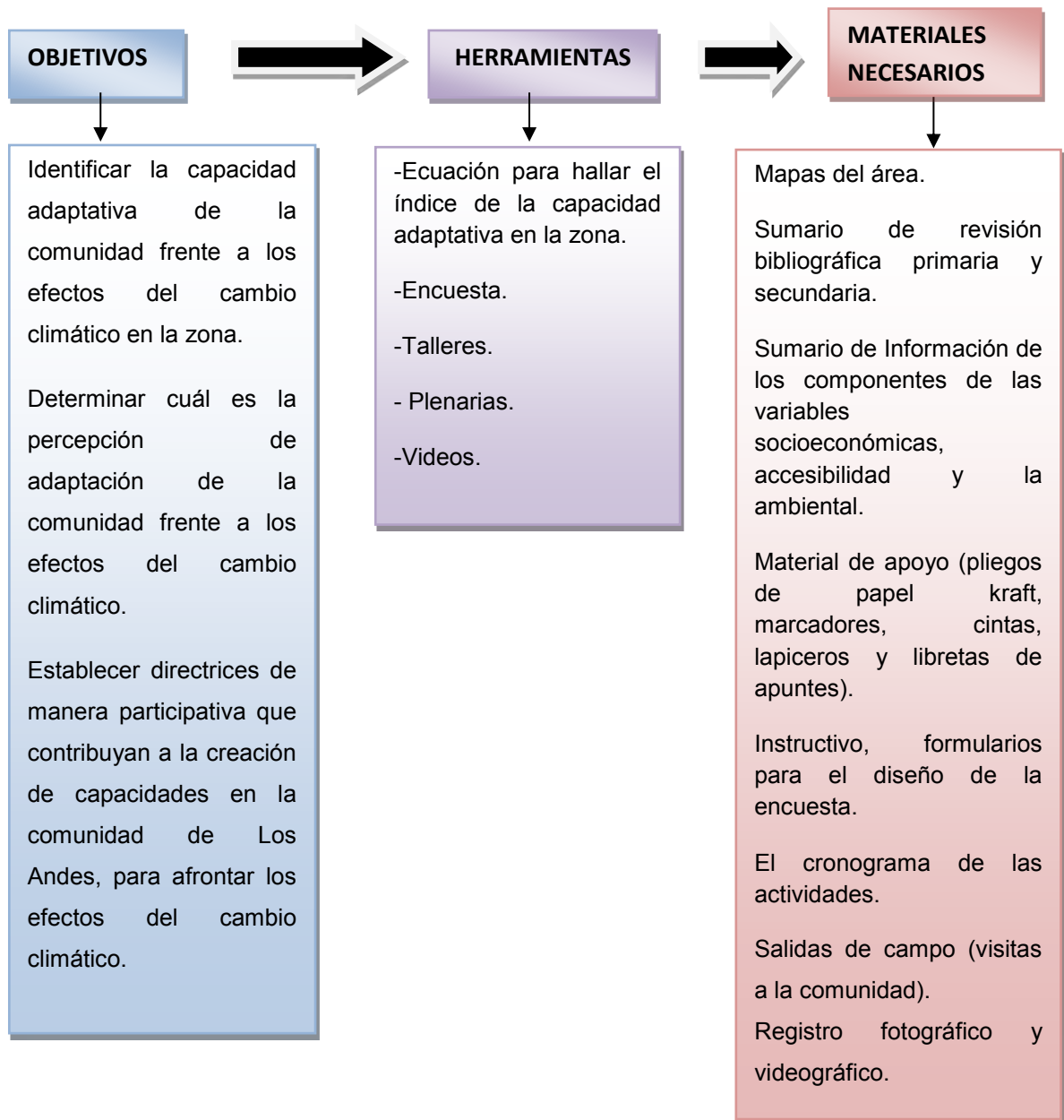
Para determinar la percepción de conocimiento de la comunidad frente al cambio climático, fue necesario establecer herramientas que permitan cumplir con el objetivo planteado. A continuación se mencionarán las herramientas utilizadas:

- Mapa de conectividad, para la sistematización de los puntos clave de acceso que tiene las zonas con otros lugares.
- Mapa de recursos naturales y uso de la tierra, para la sistematización espacial de los recursos ambientales disponibles y los sectores productivos que se desarrollan.
- Plenarios, permitió la socialización de los resultados obtenidos.
- Diagrama de Venn, facilitó la comprensión de las interrelaciones existentes y los procesos que se llevan a cabo para la mitigación de problemáticas en común.
- Videos sobre efectos del cambio climático, ayudaron con la percepción que se tiene en otros lugares sobre problemáticas identificadas y evidenciadas.
- Lluvias de ideas, comprendió las diferentes percepciones que se tienen, sobre un tema a tratar.
- Análisis y priorización de las problemáticas, proporcionaron información clave sobre causas y efectos de las problemáticas; de acuerdo a la numeración establecida.

- Salidas de campo, ayudaron a evidenciar los sucesos que ocurren en la realidad.

### 5.9.3 Metodología de análisis

**Figura 16. Metodología de análisis.**



**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2012.

Para la realización del análisis de la capacidad de adaptación de la comunidad del corregimiento de los andes, frente a los efectos del cambio climático, fue necesario recopilar y organizar los siguientes materiales: a) Mapas del área, indicando: ubicación, medios y patrones de asentamiento de la población local, disponibilidad de servicios y sus principales actividades, etc.; b) sumario de revisión bibliográfica e información regional relevante los cuales sirvieron como documento de consulta durante la realización del trabajo; c) materiales auxiliares para realizar las actividades (instructivo, formularios para el diseño de la encuesta), d) El cronograma de las actividades y de las visitas a la comunidad, e) Registro fotográfico y video.

De la misma manera, la preparación de la población del área objeto de estudio, fue clave para el éxito de la recolección de la información, las salidas de campo y el registro fotográfico junto con un video , con los cuales se armó la línea base y se obtuvo evidencia de las actividades realizadas en la comunidad, las cuales tuvieron el propósito de promover procesos de apropiación y empoderamiento en los habitantes de la cuenca alta y media del río Cali, para fortalecer la participación activa en la realización de la evaluación.

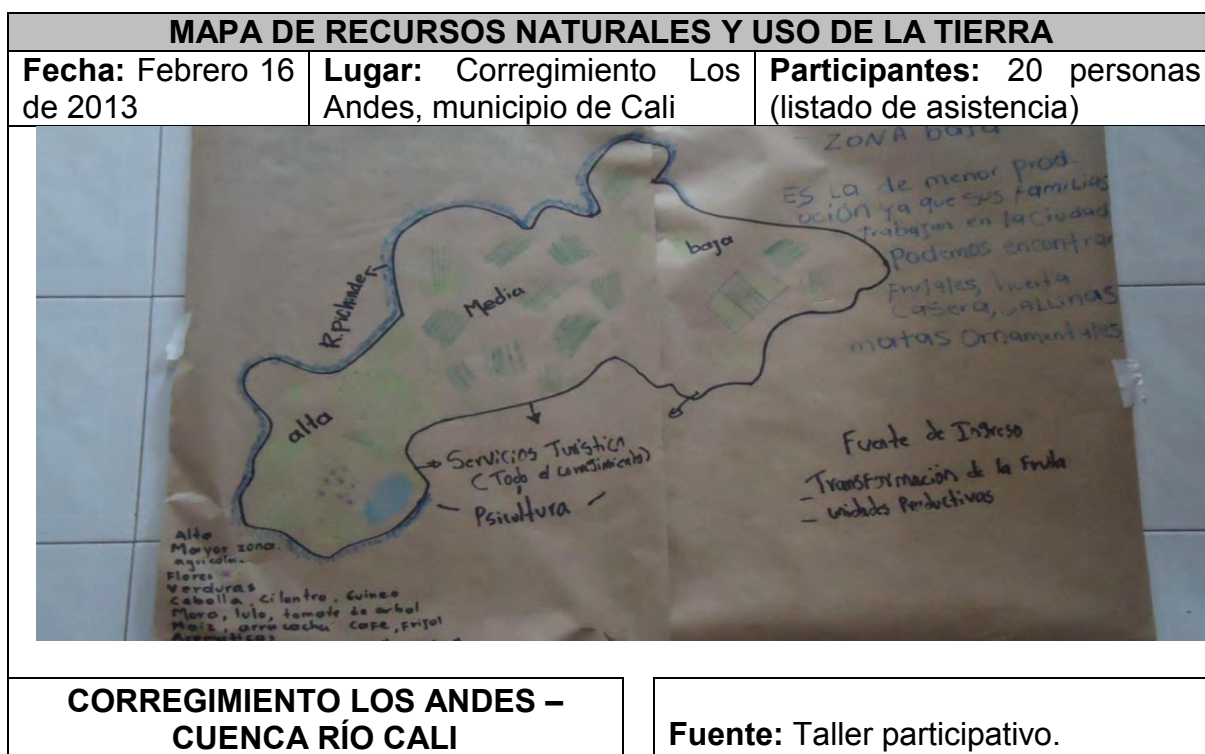


## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. PERCEPCIÓN Y PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES ASOCIADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CORREGIMIENTO DE LOS ANDES

Dentro de la variable ambiental, para el análisis del índice de capacidad adaptativa, se obtuvo el mapa de los recursos naturales y uso de la tierra, realizado (Figura 17) por la comunidad a través del taller participativo, en el cual se identificó los principales servicios ambientales que representa la zona y la visión que comunidad tienen de la utilización del espacio y de los recursos, ubicando los principales ríos, áreas protegidas e intervenidas y cultivadas. Como resultado del taller se percibió la gran diversidad que representa a la zona; ya que los participantes destacaron las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la cuenca, entre las cuales se encontraron el abastecimiento de agua para consumo humano, los cultivos transitorios, las aromáticas, el café, la extracción de madera, la prestación de servicios habitacionales y alimenticios de los cuales representan fuente de economía para la comunidad y sustento alimenticio.

**Figura 17. Mapa de Recursos Naturales y Uso de la Tierra.**



**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

También se identificaron las principales problemáticas ambientales asociadas al cambio climático, que puedan afectar directamente a la comunidad y a los recursos naturales, dentro de las cuales se priorizaron dichas problemáticas por medio de un taller comunitario y se les asignó un valor de 1 a 5 según su prioridad, siendo 1 el de menor prioridad y 5 de más importancia, a continuación se mencionan las 5 problemáticas identificadas por la comunidad:

**6.1.1. Erosión del suelo, Calificación 3.** Diversas problemáticas ayudan con la erosión del suelo, entre las cuales se enfatizan la ganadería, la extracción de madera, la presión por tierras de cultivo y pastoreo en el desarrollo de actividades agropecuarias y los asentamientos con desarrollo incompleto, generan el deterioro del recursos, gran parte de esta problemática está ligada a la ausencia de la entidades gubernamentales, en cuanto a un plan de ordenamiento para la cuenca, el aumento de las ocupaciones ilegales en la franja protectora del río y las áreas de conservación de la cuenca hidrográfica, también las fuertes lluvias ocasionan deslizamientos, ocasionando un deterioro en la cobertura boscosa y representando un peligro latente para las vías de movilidad o acceso y para la población.

El 44% de la población encuestada, considera que los efectos del cambio climático contribuyen con la erosión del suelo, sumado a ello las épocas de lluvia, hacen que aumente en gran magnitud los deslizamientos, ocasionando pérdidas de infraestructura, dificultad en las vías de accesibilidad, lo que impide la conexión con las demás áreas de influencia, también una disminución en los nutrientes del suelo, lo que conlleva una baja productividad alimenticia y reducción de la economía local.

**Figura 18. Fotografía de erosión del suelo**

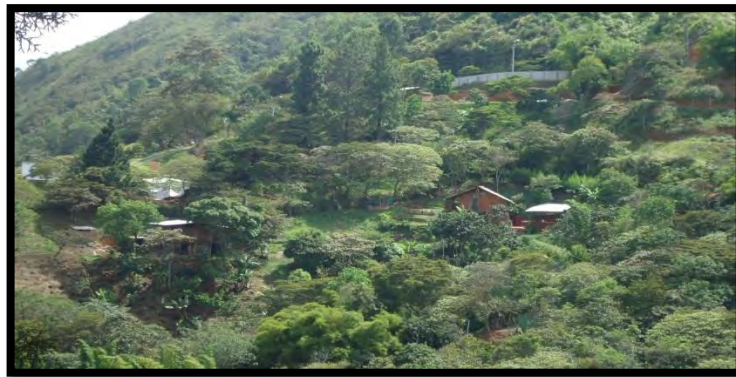


**Fuente:**Arredondo Juan. 2013

### **6.1.2. Asentamientos subnormales o con desarrollo incompleto**

Calificación 1. Se mencionó en el desarrollo del taller que una de las problemáticas que altera los ecosistemas y causa impactos negativos sobre la zona, es la provocada por los asentamientos subnormales, sobre todo en la cuenca alta del Río Cali o en zonas de áreas naturales protegidas, las cuales son una de las principales causas de derrumbes durante las temporadas de invierno, además se dio a conocer que dichos asentamientos no están registrados por ninguna entidad (DANE, SISBEN) es decir se desconoce la cantidad de personas que forman parte de ellos y la población total del corregimiento es mayor y los datos se desconocen.

**Figura 19. Fotografía de asentamientos en la cuenca.**



**Fuente:**Arredondo Juan. 2013

**6.1.3. Ausencia de sensibilización ambiental, Calificación 4.** De acuerdo a los participantes del taller y al 37% de las personas encuestada, se destacó la ausencia de sensibilización ambiental (Educación Ambiental), sobre las diversas problemática asociadas al cambio climático, sus causas, impactos y acciones que contribuyan a la mitigación de ésta, siendo uno de los más importantes para los habitantes del corregimiento de los Andes; por esta razón es necesario fomentar procesos de sensibilización ambiental, que permitan el aumento de la cultura ambiental, basada en la importancia de conservar los recursos naturales, ya que estos son fuente principal de sustento y desarrollo para los habitantes de la cuenca, es necesario trabajar en la importancia del manejo sostenible de los recursos naturales, con el propósito de lograr en la cuenca del río Cali la sostenibilidad, convertirla en un lograr estratégico de servicios ambientales y más competitivo en el desarrollo y promoción del ecoturismo.

**6.1.4. Contaminación de las fuentes hídricas, Calificación 2.** Según los participantes del taller y el 28% de los encuestados, las causas de la contaminación de las fuentes hídricas, están relacionadas con la ausencia de

pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales provenientes de viviendas y fincas productivas, la inadecuada disposición de los residuos sólidos y líquidos por parte de los habitantes de la cuenca alta, la sedimentación ocasionada por los deslizamientos en las épocas de lluvias; además del uso irracional de éste de acuerdo a lo expresado por la comunidad. Así mismo, se identificaron el uso de productos químicos para algunos cultivos y la ganadería, que en cierta medida ocasionan la contaminación en los cuerpos de agua, es necesaria la articulación de la intervención gubernamental y local en el aumento de campañas de sensibilización en cuanto a la protección del río y manejo adecuado de los residuos.

Resaltando que la cuenca es de vital importancia para la conservación del recurso hídrico, ya que su nacimiento se encuentra en la parte alta, y es fuente principal de consumo y abastecimiento para la zona.

**6.1.5. Incendios forestales, Calificación 5.** El 31% de los encuestados y los participantes del taller, consideran que algunos de los impactos identificados en esta problemática, están ligados a la responsabilidad de la comunidad, de los turistas y de las entidades gubernamentales, ya que los mismos en cierta medida son los causantes y/o responsables de los periódicos incendios; esto también se debe a la ausencia de vigilancia, sin embargo los efectos asociados al calentamiento global, siendo un fenómeno que ha contribuido en gran medida a dichos incendios disminuyendo cobertura arbustiva y vegetal, es por esta razón que se deben implementar medidas benéficas en el control de incendios en la cuenca.

El aumento de los incendios forestales, según el 47% de los encuestados, contribuye en cierta medida a las altas temperaturas que se han presentado recientemente en la zona, lo cual trae como consecuencias la reducción del bosque (madera), la desnutrición del suelo y la pérdida de especies (plantas y animales), ocasionando un desequilibrio socioeconómico y ambiental en la zona.

De acuerdo a la encuesta realizada y los datos obtenidos de la comunidad, se concluyó que el 82% de la población, ante la presencia de un incendio forestal acude al cuerpo de bomberos, como entidad para evitar la propagación de los incendios y disminuir el riesgo, sin embargo, el resultado de los talleres participativos con la comunidad se incidió que la zona, no se cuenta con brigada contra incendios, y la respuesta de la entidad ante la presencia de una amenaza o riesgo, para su rápida mitigación toma mucho tiempo.

**Figura 20. Fotografía de incendios forestales**



**Fuente:**Arredondo Juan. 2013

Teniendo en cuenta la información recolectada de la comunidad sobre las problemáticas ambientales, se puede concluir que en la parte media y alta de la cuenca existe la amenaza por movimientos de masa lo que genera un alto riesgo, debido a la presencia de asentamientos subnormales, pérdida de la cobertura vegetal, incendios forestales, alta precipitación, áreas erosionadas y altas pendientes, en la cuenca baja son recurrentes las inundaciones. Según el DAGMA & Universidad del Valle (2007), “El sector de ladera de Terrón Colorado representa una zona de riesgo por incendios, al igual que el sector de la bocatoma de la planta de potabilización Río Cali. Las amenazas antrópicas están ligadas tanto al manejo de los recursos naturales como al manejo de los productos provenientes de las tecnologías y procesos desarrollados; así, el vertimiento de residuos líquidos y sólidos provenientes del sector industrial, constituye una alta amenaza para la cuenca baja del río Cali”. En este sentido, Galvis *et al* (2009) enfatiza que la oferta hídrica de la cuenca en su parte baja es crítica en términos de cantidad y calidad debido al uso incontrolado del río como fuente de abasto, a la disposición de aguas residuales domésticas y de residuos sólidos, y a los impactos sobre las márgenes protectoras del río por la erosión y la deforestación en la parte media de la cuenca, entre otros.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, las principales problemáticas socioeconómicas y ambientales que afectan la estabilidad de la cuenca son: la expansión de la frontera agrícola y pecuaria en zonas de ladera, franja protectora y parque nacional, la fragmentación de hábitats y la disminución de ecosistemas estratégicos, el uso indiscriminado de agroquímicos, los sistemas productivos sin criterios, condiciones y técnicas de sustentabilidad ambiental (Fundación Jardín Botánico de Cali, 2007), la erosión física del suelo, la reducción de la cobertura de

bosque por incendios forestales, la remoción no técnica de suelos, el deterioro de los ciclos biogeoquímicos, la extinción local de especies y ecosistemas, las ocupaciones ilegales y la colonización en el área protegida, inundaciones (CVC 2000, Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali 2007), los vertimientos de escorrentías y aguas residuales de viviendas, empresas e industrias, el desempleo y la proliferación de negocios informales y las emisiones atmosféricas de las industrias ubicadas en el área de influencia de la cuenca baja del río Cali (DAGMA & Universidad del Valle 2007, Fundación Jardín Botánico de Cali & Asociación Río Cali 2007, Universidad del Valle 2008).

De acuerdo al resultado que arrojó la encuesta, el 69% de la población encuestada, argumenta que las problemáticas asociadas al cambio climático, afectaría la productividad de los cultivos en la zona, ocasionando pérdidas económicas, ya que es fuente de subsistencia principal para los habitantes de la cuenca alta y media del río Cali.

**6.1.6. Presión sobre la cobertura boscosa**<sup>141</sup>. Con la información registrada por las autoridades ambientales no se puede establecer una tasa de deforestación en la cuenca del río Cali, ya que los estudios adelantados suelen tener discrepancias en el área total de la cuenca, en la inclusión o no del río Aguacatal y en las categorías de análisis. Sin embargo, es válido ratificar la gran preocupación por la creciente pérdida del bosque natural, tanto en zona de reserva forestal municipal como en el Parque Nacional, a causa de la siembra de pastos para la expansión de sistemas pecuarios. La anterior aseveración la advertía la CVC (2000) en su estudio de los sistemas de la Unidad de Manejo de Cuencas, argumentando que es una problemática transversal a los ríos de la ciudad de Cali.

Por otro lado, los procesos de erosión más graves se encuentran en las zonas de piedemonte y parte media del río Cali ,debido a las actividades desarrolladas en suelos frágiles y con pendientes fuertes como la siembra de pastos y la ganadería, y a los recurrentes incendios forestales en épocas de sequía (CVC, 2000). Si se tiene en cuenta la cuenca del río Aguacatal, es necesario referirse a la actividad minera artesanal de material de arrastre y la minería semitecnificada que han agudizado los problemas erosivos en la zona de ladera. Igualmente, es pertinente mencionar la denuncia creciente de la población sobre la minería artesanal y semitecnificada que se está desarrollando en la vereda El Pato, Corregimiento La Leonera, en inmediaciones del Parque Nacional Natural Farallones de Cali.

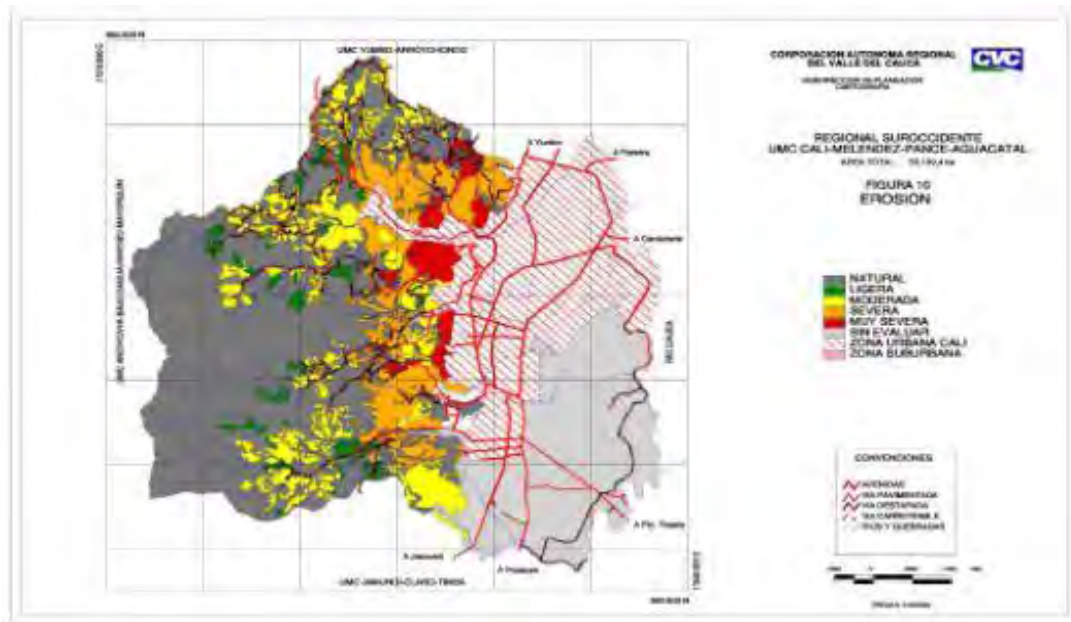
Finalmente, los incendios forestales son uno de los factores que reducen la cobertura boscosa y afectan la recuperación del suelo y la regeneración del bosque, en la medida que son provocados para la apertura de pastizales o la renovación de éstos (CVC, 2000). De acuerdo a El País (2009), se sabe que el 69% de los incendios se han presentado en el corregimiento de Los Andes, y de

---

<sup>141</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

éstos un 71% se generan en la época de sequía. Adicionalmente, la mayor parte de las quemas son producidas en las áreas de expansión con fines de colonización agrícola y habitacional.

**Figura 21. Mapa de procesos erosivos en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**

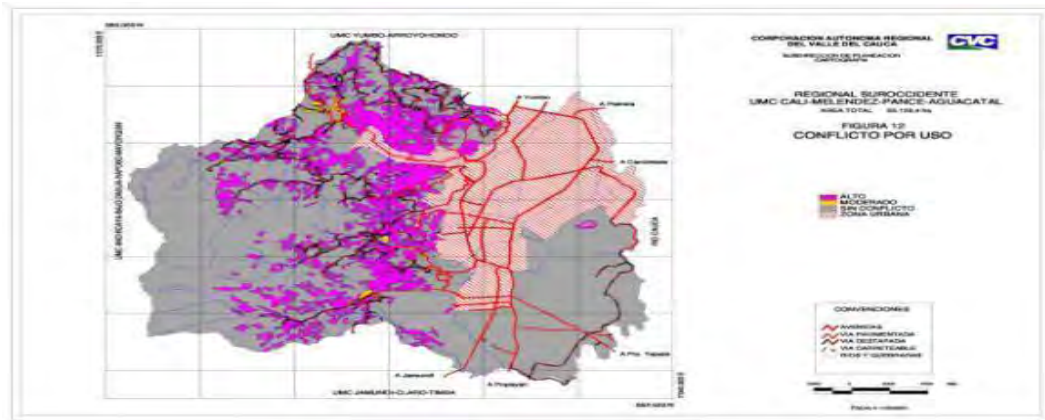


**Fuente:** Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

**6.1.7. Conflictos por el uso del suelo**<sup>142</sup>. De acuerdo a la CVC (2000), en un estudio que contrasta la capacidad de uso con el uso actual del suelo para determinar las áreas afectadas por conflictos en la Unidad de Manejo de Cuencas, se determinó que 8.751,9 has (15.9%) de la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal se encuentran en conflicto alto y 234,6 has (0.43%) están en conflicto moderado. Dentro de estos valores, el conflicto en la zona de ladera de las cuencas aumenta a un 26,2%, reflejando una situación crítica en las áreas productoras de agua, las cuales, para el caso de la cuenca del río Cali, abastece al 19% de la población rural y urbana de la ciudad de Cali (Galvis *et al*, 2009). En este sentido, uno de los principales conflictos es la existencia de pastos para ganadería extensiva en la zona media y alta, cuyo uso potencial está relacionado con la recuperación de laderas, el forestal de producción/protección y forestal de protección. Además, otras fuentes de conflictos, aunque en proporciones bajas y puntuales, son los cultivos de café y plátano en áreas potenciales para producción y protección forestal y en el Parque Nacional Farallones de Cali (Figura 21)

<sup>142</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

**Figura 22. Mapa de conflictos por el uso del suelo en la UMC Cali-Meléndez-Pance-Aguacatal.**



**Fuente:** Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2000).

Según el PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011, en el corregimiento no existe saneamiento básico ambiental para el parque nacional y la zona de reserva, ya que hay ausencia de políticas públicas entre la gente y las aéreas protegidas, además no existe control ambiental por parte de las autoridades pertinentes en las Pilas del Cabuyal, no hay retribución por la oferta hídrica de la zona rural a Santiago de Cali, falta de divulgación a la comunidad sobre la normatividad de las aéreas protegidas existe contaminación en las fuentes hídricas y nacimientos por escombros, mina de oro, lavaderos de carros, pollos, entre otros, y según la comunidad la CVC no hace presencia permanente en la zona para el debido control.

## **6.2. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**6.2.1. Índice de capacidad adaptativa (ICA) del corregimiento.** Para realizar los cálculos de las variables socioeconómicas, accesibilidad y la ambiental, se utilizó la información más reciente de la población del corregimiento de los Andes de la cuenca alta y media del río Cali. Los datos fueron consultados en las diferentes entidades gubernamentales tales como: el SISBEN (2011), la Alcaldía de la ciudad de Santiago de Cali en el libro de Cali en Cifras 2011, el Plan de Desarrollo (2004-2008) del corregimiento, el Informe de Desarrollo Humano para el Valle del Cauca (2008), el censo del DANE (2005), el documento de la Universidad del Tolima & CVC (2007) y la información estadística suministrada por el Ingeniero Agrónomo Jairo Rosero Narváez de la Fundación FUNAGUA (2013).



**Cuadro 11. Datos de las variables Socioeconómica, accesibilidad y Ambiental**

<b>Variable socioeconómica</b>	<b>Datos</b>
La población rural	1,61
Población infantil (edades entre 0 edad hasta los 14 años de edad).	37,89
La población de adulto mayor (edades entre los 60 años hasta los 80 o más años de edad.	9,90
Necesidades básicas insatisfecha (NBI)	18,90
Tasa de analfabetismo	42,60
<b>TOTAL</b>	<b>22,18</b>

<b>Variable de accesibilidad</b>	<b>Datos</b>
Vías	1,51
Cobertura vegetal	44,70
<b>TOTAL</b>	<b>23,10</b>

<b>Variable ambiental</b>	<b>Datos</b>
Porcentaje intervenido	62,74
Porcentaje no protegido	0,44
<b>TOTAL</b>	<b>31,59</b>

**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

Una vez promediado los valores de las variables socioeconómicas, de infraestructura y la ambiental se calculó el índice de capacidad adaptativa, donde el valor que arrojó fue **25.62**, lo que indica que la capacidad de adaptación para la zona de estudio media, dadapor sus condiciones ambientales, socioeconómicas y de infraestructura. En este sentido, Hernández et al. (2010:55) plantea que este tipo de áreas se caracterizan porque cuentan con "...zonas socioeconómicas medias y pobres, con un grado de aislamiento entre alto y moderado y con un grado de deterioro ambiental moderado".

**6.2.2. Síntesis de la capacidad adaptativa del corregimiento.** De Acuerdo al índice de capacidad adaptativa para el corregimiento de Los Andes, se cuenta con una población, donde se evidencia una inadecuada calidad de vida acompañada de pobreza, y en algunas zonas la calidad de vida es media, en cuanto a las condiciones socioeconómicas, sumado a ello el desplazamiento de las personas hacia la cuenca, hace que esta sea intervenida, debido a las construcciones, a la extracción de bosque, aumento de los cultivos agropecuarios y el uso de productos químicos para el control de plagas, aumentando así la contaminación en las fuentes hídricas, ya que son de vital importancia para el consumo de los habitantes de la zona; la cría de animales, la ganadería extensiva, el turismo y en la parte alta la minería, ocasionando daños irreversible en los ecosistemas, por ende desplazamiento de algunas especies en busca de un hábitat que presente características similares para poderse dar la reproducción y albergue, lo cual lleva a la extinción de especies y el aumento de la frontera agrícola.

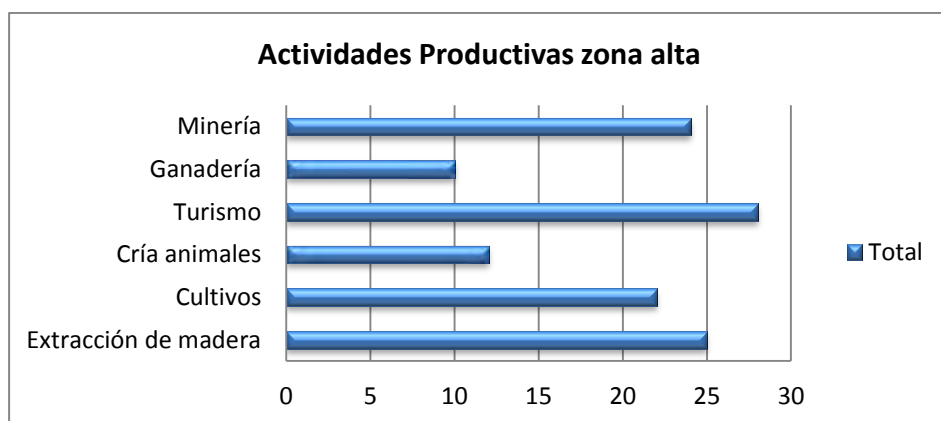
El índice de capacidad adaptativa, arrojó un valor que se encuentra en medio- alto, esto se debe a que la cuenca media y alta del río Cali, posee una gran cobertura boscosa, de la cual hace parte del Parque Nacional Natural Los Farallones, el acceso de las vías secundarias se encuentran en un aceptable estado, ya que se encuentran pavimentadas, reiterando que la vías primarias y terciarias, según los resultados de los talleres y la consulta con los habitantes se concluyó, una ausencia de manejo y mantenimiento de las vías, debido a que en las temporadas de lluvias, las mismas impiden el acceso y conexión de las veredas hacia la ciudad de Cali.

Sin embargo, las instituciones gubernamentales, deben poner en marcha proyectos relacionados a los efectos del cambio climático en la zona, para así evitar riesgos futuros, debido a ello, el índice de capacidad puede aumentar, ocasionando que las condiciones de adaptabilidad en las zonas vulnerables aumente y en gran medida se vea afectada la cuenca, con el aumento de problemáticas ambientales y la calidad de vida de los habitantes; puesto que en los resultados de los talleres la relación de las entidades gubernamentales y ambientales, hacia la intervención en la zona es débil.

**6.2.3. Percepción y problemáticas socioeconómicas asociadas al cambio climático en el corregimiento de los Andes Cuenca media-alta del río Cali.** Dentro de la variable socioeconómica, para el análisis del índice de capacidad adaptativa, se obtuvo la identificación de los sistemas productivos, los cuales son esenciales para el desarrollo socioeconómico de la zona, entre los cuales se encuentra el turismo, los cultivos como las heliconias, de frutales, de caña, de aromáticas y la producción de panela orgánica. Así mismo, se identificaron los cultivos de flores, mora, lulo, aromáticas y plantas medicinales existentes en el corregimiento los Andes, esta información fue adquirida por medio de la herramienta de perfil de grupo, desarrollada con la comunidad. La comunidad también destacó las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la cuenca, entre las cuales se encontraron el abastecimiento de agua para consumo humano, los cultivos transitorios, las aromáticas, el café, la extracción de madera, la prestación de servicios habitacionales y alimenticios de los cuales representan fuente de economía para la comunidad de Los Andes y sustento alimenticio, estas actividades se identificaron por medio del mapa de recursos naturales y uso del suelo.

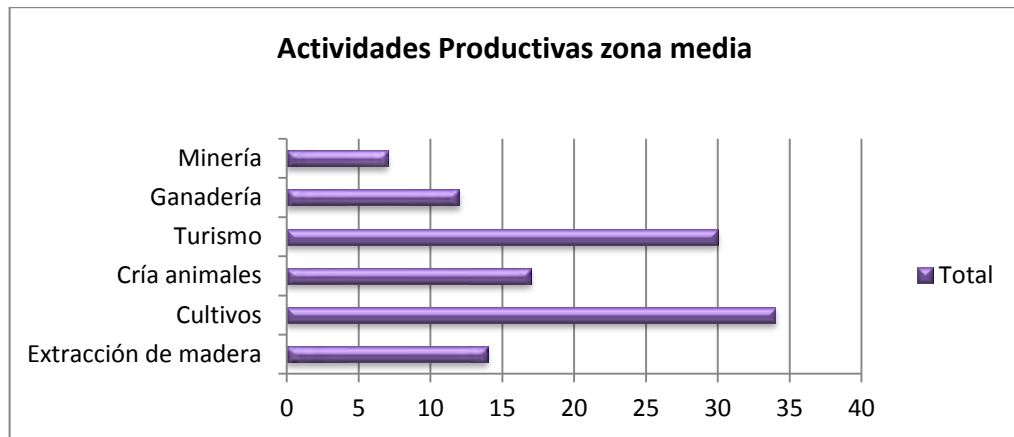
De acuerdo a lo anterior, los resultados de la encuesta, corroboran esa información, ya que el 40% de los encuestados, la principal actividad productiva que posee la zona alta de la cuenca es el turismo, debido a la diversidad paisajística, a los atractivos monumentos y la diversidad gastronómica y cultural de la zona; y un 49% de los encuestados se dedican en la zona media de la cuenca a los cultivos de café, caña panelera y árboles frutales.

**Figura 23. Gráfica de actividades productivas de la zona alta del río Cali.**



**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

**Figura 24. Gráfica de actividades productivas de la zona media del Río Cali.**



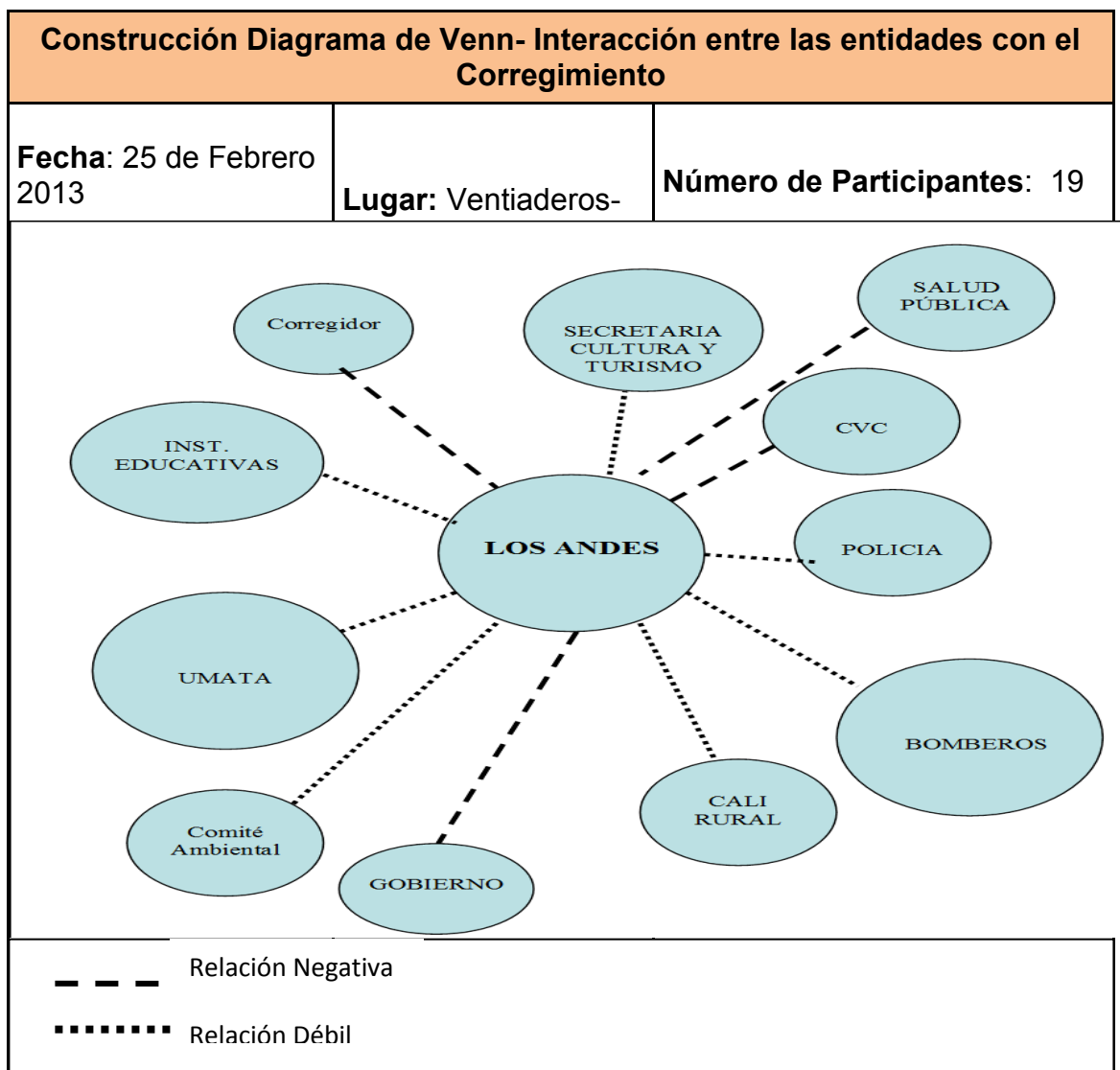
**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

De acuerdo al taller desarrollado, se realizó el diagrama de Venn (figura 25) como herramienta participativa, el cual tuvo como finalidad establecer las relaciones (positivas y negativas) de las entidades gubernamentales (Alcaldía, autoridades ambientales, bomberos, Secretaria de Cultura, UMATA, CVC, ONG's, Policía, Comité ambiental y entidades de seguridad) hacia la zona, en cuanto a proyectos y medidas de protección en relación a las necesidades y a las problemáticas ambientales asociadas al cambio climático de la comunidad, de acuerdo al resultado de este taller y el 54% de los encuestados, establecieron que la relación de la entidades gubernamentales hacia la zona es débil, debido el desinterés, ausencia de conciencia en la protección de los recursos naturales, inversión y a la continuidad de proyectos de mitigación, en relación a las problemáticas relacionadas a los efectos del cambio climático, tales como los incendios forestales, la extracción de bosque, el manejo inadecuado de los residuos sólidos, contaminación en las fuentes hídricas, asentamientos con desarrollo incompleto y la ausencia de sensibilización ambiental, en cuanto al compromiso, la poca vigilancia que realizan las entidades en la cuenca.

Sin embargo el 64% de los encuestados, consideran que cuentan con el apoyo y compromiso de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria-UMATA, con programas ambientales y de reforestación, además del fomento de la seguridad alimentaria de la zona. Sin embargo estos programas y proyectos, no cuentan con el debido control y seguimiento, razón por la cual, la comunidad ha iniciado sus propias iniciativas en relación a los recursos naturales con lo que dispone la cuenca como: acciones de reforestación, protección de los cuerpos de agua y en sensibilización a las personas sobre los incendios forestales y se espera

que aumente el compromiso de las entidades, en relación a la satisfacción de las necesidades de la cuenca y a la protección de los recursos ambientales.

**Figura 25. Diagrama de Venn.**



**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

También en esta variable socioeconómica, como complemento de la información, se tuvo en cuenta datos de fuentes secundarias sobre las actividades económicas no agropecuarias de la zona, donde los habitantes de estas zonas rurales que no realizan algún tipo de actividad agropecuaria en sus predios o cuyos ingresos familiares son complementados por actividades no agropecuarias, tienden a vincularse a oficios varios en el casco urbano de la ciudad de Cali. De esta

manera, los habitantes se desempeñan como obreros de construcción, guardas de seguridad en algunas comunas, empleadas domésticas, etc. Lo anterior refuerza la aseveración de Alcaldía de Santiago de Cali & DAGMA (1998) cuando plantea que un alto porcentaje de la población deriva sus ingresos de labores provenientes de la economía informal<sup>143</sup>.

Adicionalmente, tanto en zona urbana como rural, los habitantes adecúan sus viviendas para establecer pequeños negocios de calzado, productos de aseo, velas, peluquerías, ferreterías y bolsas plásticas a las que se encuentran vinculadas mujeres y niños (Alcaldía de Santiago de Cali & DAGMA, 1998). El comercio y la minería son otras de las formas de ingresos que realizan sus habitantes, aunque el porcentaje de personas vinculadas con ellas aún no se ha cuantificado. Por otro lado, en la cuenca media (transición cuenca baja) existen algunas empresas sobre el margen del río que desarrollan actividades comerciales y/o aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca como lo son EPSA S.A. que cuenta con dos microcentrales hidroeléctricas para la generación de energía y EMCALI S.A. que produce agua para consumo humano<sup>144</sup>.

**6.2.4. Crítica al modelo neoliberal.** El tema sobre el modelo de desarrollo económico, ha presentado un creciente interés por parte de investigadores. En Colombia en el siglo XXI, el autor Hernando Uribe Castro, en su artículo titulado Extractivismo, Geopolítica y elecciones en Colombia (2013), donde argumenta las falencias del sistema económico enfatizado en las políticas del gobierno, en las cuales, no hay un poder de convencimiento en pro de mejora la calidad de vida de la población<sup>145</sup>, si bien es un punto importante, para el trabajo de investigación sobre el Análisis de la capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático de la comunidad del corregimiento de los andes, cuenca alta y media del río Cali del municipio de Santiago de Cali, donde la zona de acuerdo a los talleres participativos, la percepción de la comunidad y el diálogo de saberes, los habitantes argumenta, que la alcaldía de Santiago de Cali y las entidades gubernamentales, han establecido y emprendido proyectos de mitigación a dichas problemáticas que se presentan, pero que la relación gobierno y comunidad es débil, debido a la ausencia de control y seguimiento y a las políticas de protección emitidas no se han cumplido, ya que los habitantes no cuentan con un apoyo continuo para velar por el cumplimiento de las mismas y la consecuencia de ello, es el deterioro de los recursos ecosistémicos y la calidad de vida de las personas.

En el corregimiento de los Andes, por ser uno de los sectores rurales más poblados que tiene el municipio, es donde más atención se debería prestar, para

---

<sup>143</sup> URCUQUÍ Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

<sup>144</sup> Ibid.

<sup>145</sup> URIBE CASTRO, Hernando. Extractivismo, Geopolítica y elecciones en Colombia. 2013

la solución de los conflictos que se presentan, articulando la población y las entidades gubernamentales, que velen por la protección de un área de vital importancia para Cali, ya que es un punto estratégico de conservación, esparcimiento y recreación, pero debido a la ausencia de control, ha aumentado la urbanización ilegal, los incendios forestales, extracción de madera ilegal, el aumento de cultivos extensivos y el uso de productos químicos y en la parte alta de la cuenca, se presenta minería, que en gran medida afecta los nacimientos de los cuerpos de agua debido a la contaminación, por esta razón las entidades tanto públicas como privadas deben ir de la mano con las comunidades, para buscar soluciones concretas y verdaderas para afrontar dichas problemáticas.

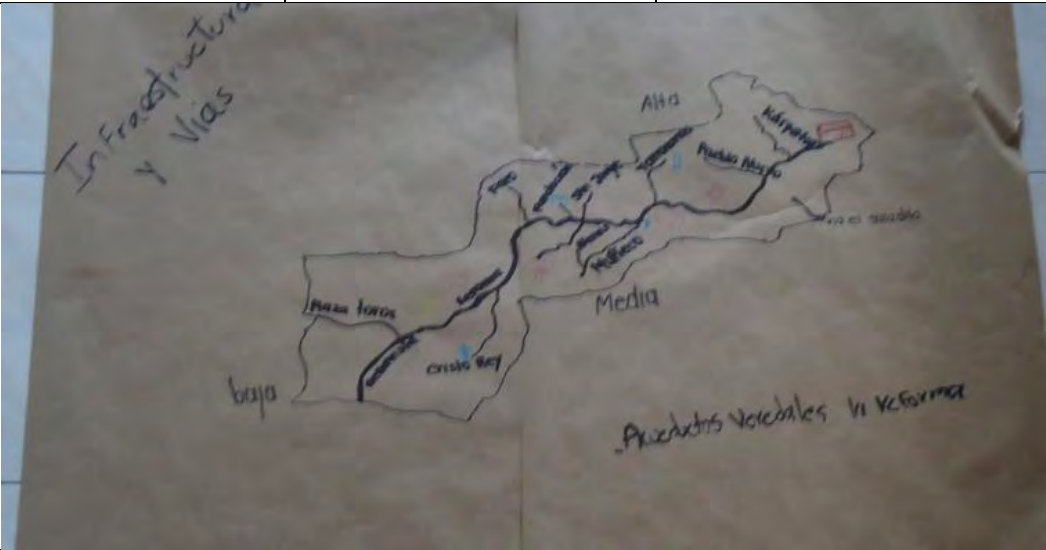
Finalmente la clave para lograr el éxito de verdaderas políticas y por ende el desarrollo económico, social y ambiental que se necesita, es responsabilidad de la población en la toma de decisiones, a la hora de elegir a los representantes del gobierno.

#### **6.2.5 Percepción y problemáticas accesibilidad asociadas al cambio climático en el corregimiento de los Andes Cuenca media-alta del río Cali.**

Dentro de la variable de accesibilidad, para el análisis del índice de capacidad adaptativa, se obtuvo la sistematización de las vías de movilidad y la accesibilidad (colegio, centro de salud, estación de policía, etc.) con la que dispone la cuenca, se encontró un déficit en el estado de accesibilidad vial que comunica la cuenca con otros sectores incluyendo la ciudad de Cali, la cuenca presentan ausencia de drenaje; ya que los suelos presentan una inestabilidad, las áreas de paso de vehículos es muy reducida, debido al ancho de las vías; además se encontró un déficit en señalización y en pavimentación.

El taller de infraestructura (Figura 11), donde se realizó la sistematización de las vías de movilidad y la infraestructura (colegio, centro de salud, estación de policía, etc.) con la dispone la cuenca, se encontró un déficit en el estado de infraestructura vial que comunica la cuenca con otros sectores incluyendo la ciudad de Cali, la cuenca presentan ausencia de drenaje; ya que los suelos presentan una inestabilidad, las áreas de paso de vehículos es muy reducida, debido al ancho de las vías; además se encontró un déficit en señalización y en pavimentación.

**Figura 26. Mapa de Infraestructura.**

MAPA DE INFRAESTRUCTURA		
<b>Fecha:</b> Febrero 16 de 2013	<b>Lugar:</b> Corregimiento Los Andes, municipio de Cali	<b>Participantes:</b> 20 personas (listado de asistencia)
		
<b>CORREGIMIENTO LOS ANDES – CUENCA RÍO CALI</b>		<b>Fuente:</b> Taller participativo.

**Fuente:** Castaño. F, María Fernanda. Rengifo. C, Ana María. 2013.

Como resultado, de la parte de la infraestructura, la comunidad no cuenta con un centro de salud cercano, ya que está ubicado en la cuenca alta del río Cali, lo que dificultad en muchos casos la movilidad, el acceso por parte de los habitantes de la cuenca media y por ende la salud de muchos habitantes, sin embargo la comunidad está ejerciendo proyectos en relación al mejoramiento de la infraestructura y movilidad para la zona, en cierta parte para promoción del ecoturismo; fuente principal de desarrollo socioeconómico para la población y el mejoramiento de la calidad de vida, esta información fue obtenida mediante el taller de construcción de vías e infraestructura, realizado con la comunidad.

Además de esta información, se obtienen datos del PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011<sup>146</sup>, donde se identificaron problemas por infraestructura urbana y servicios públicos, como lo son:

<sup>146</sup>PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011- CORREGIMIENTO LOS ANDES. Identificación de problemas. 6p.



- Vías en mal estado, en especial las secundarias de entrada a las veredas.
- Ausencia de manejo de aguas residuales e n las vías, no hay alcantarillado o canaletas.
- Deterioro en los caminos y el puente peatonal por creciente de la vereda El Cabuyal.
- ausencia de pavimentación de la carretera que conduce a la vereda Pilas del Cabuyal.
- Ausencia de agua potable.
- No hay transporte permanente regular.
- Algunos pozos sépticos están mal diseñados y elaborados.
- Los cableados de las redes de energía están en mal estado en el Cabuyal.
- No hay alumbrado público en las vías.

Realizando un análisis de la información se puede concluir, que la identificación de las problemáticas obtenidas a través de las discusiones de los talleres con la comunidad existente en el corregimiento, siguen siendo las mismas, sin encontrar mejorías, ya que tanto la información recolectada en el año 2013 para la realización de este trabajo y los datos obtenidos por PLAN DE DESARROLLO RURAL 2008- 2011, muestran similitud en los problemas que presenta el corregimiento según su comunidad.

### 6.3. ESTRATEGIAS LOCALES ANTE LOS EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

La construcción de esta matriz, se realizó en conjunto con la comunidad, donde se propusieron posibles soluciones para minimizar las problemáticas identificadas anteriormente, con el objetivo de integrar a la comunidad y que sean parte de las soluciones.

**Cuadro 12. Matriz de Construcción de posibles soluciones**

<b>MATRIZ DE CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES LOCALES</b>	
<b>Fecha:</b> 28 Febrero 2013	<b>Lugar:</b> Corregimiento Los Andes
<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>SOLUCIONES</b>
Incendios Forestales	Implementación de señalética en la zona, Incentivar jornadas de reforestación con predominio de plantas reservorios de agua, (pencas, cactus, cabuya, nacederos, guadua). Conformación de brigadas contra incendios, capacitaciones de atención de emergencias.
Ausencia de Sensibilización Ambiental	Capacitaciones constantes sobre temas de interés actual (manejo de residuos sólidos, gestión de riesgo, incendios forestales, saneamiento básico).
Erosión del suelo	Incentivar el remplazó del pino y eucalipto por la siembra de plantas nativas como: drago, tachuelo, mortiño, aguacatillo, Caspi, mango entre otros,
Contaminación Fuentes Hídricas	Mejora e implementación de pozos sépticos y trampas de grasas
Asentamientos con desarrollo incompleto	Registro y control de los asentamiento

De acuerdo a las estrategias locales, se debe contar con el apoyo y compromiso de las entidades gubernamentales y ambientales, para integrar esfuerzos en la búsqueda de soluciones específicas con los diferentes actores, en relación a la

adaptabilidad de los efectos de cambio climático en la zona; haciendo énfasis en el aumento de sensibilización ambiental que disminuyan los factores que alteran las condiciones actuales de la zonas tales como: pérdida de la cobertura boscosa, cultivos a base de productos químicos, extracción de madera, asentamientos con desarrollo incompleto y contaminación en las fuentes hídricas; una vez iniciados los proyectos de mitigación, se busca la conservación de las áreas protegidas, disminución de la vulnerabilidad, turismo organizado, sistemas agropecuarios acordes con el uso potencial de suelo, calidad y cantidad del recurso hídrico y por ende mejoramiento de la calidad de vida de la población.

### 6.3.1. Diálogo comunitario

**Figura 27. Fotografías de las capacitaciones realizadas a la comunidad.**



**Fuente:** Arredondo Juan. 2013

## 7. CONCLUSIONES

Es relevante mencionar que si bien las instituciones a nivel central o nacional ya han empezado a realizar trabajos en el tema, hay que reconocer que a nivel regional y local, en especial en el municipio de Santiago de Cali, no se ha trabajado consistentemente en el tema de cambio climático. En efecto, siendo éste un área de recién interés de la administración pública, se carece de información sobre capacidad de adaptación local, efectos locales del cambio climático y medidas de adaptación. Sumado a ello, la ausencia de información y proyectos sobre el tema dificultan la identificación de los factores de vulnerabilidad, la adaptación y el riesgo frente al cambio climático. Por esta razón, es necesario realizar esfuerzos a nivel de Ciudad para identificarlos, categorizarlos y mitigarlos adecuadamente. De la misma manera, se necesita la articulación de los gobiernos con de la sociedad civil, para que se comprometan en la participación activa ante esta problemática.

En cuanto a la zona alta y media del río Cali en el corregimiento de Los Andes, debido a la ausencia de una intervención de las entidades gubernamentales en la identificación, desarrollo y seguimiento de proyectos de mitigación y conservación del entorno natural, sumado a ello, el débil control y vigilancia en la aplicación de políticas ambientales y de ordenamiento territorial, pone en una situación vulnerable al corregimiento Los Andes tal como se identificó en las discusiones desarrolladas en los talleres y la encuesta realizada. Dichos procesos podrían afectar el desempeño futuro de las funciones ambientales esenciales y de aquellas que dan soporte a la actividad y la conservación de la zona. Al igual en el entorno económico, ambos márgenes estarían presentando disminución, por la escasez de los recursos, ya que es fuente de productividad principal para los habitantes de la zona.

Las herramientas de diagnóstico participativo realizadas facilitaron la documentación y el análisis de las principales problemáticas asociadas a los efectos del cambio climático que se presentan en la zona, permitiendo así tener una mayor aproximación a la realidad de la cuenca, sus consecuencias a largo plazo. Sumado a ellos las herramientas utilizadas permitieron la participación de los habitantes de la zona, para el análisis de la percepción sobre los efectos del cambio climático sobre los habitantes del Corregimiento de los Andes, sus medidas y estrategias de mitigación a dichas problemáticas.

El papel de los líderes comunitarios de la cuenca alta y media del río Cali, en cuanto a los orígenes, causas, consecuencias y mitigación de impactos, respecto al cambio climático fue fundamental y decisivo, ya que por medio de las herramientas de diagnóstico social y la participación de los principales actores

comunitarios en el taller, se avanzó en un proceso de construcción colectiva de estrategias de adaptación. En consecuencia, estas propuestas deberían tenerse en cuenta en los planteamientos que desarrollen las autoridades ambientales y los entes territoriales para el abordaje del cambio climático a nivel micro. Así, el seguimiento de las estrategias de mitigación ayudan a reducir los daños a corto y mediano plazo, independientemente de cualquier cambio que pueda sufrir el clima en el largo plazo. Por tanto, es indispensable hacer seguimiento y control a las estrategias acordadas.

La principal necesidad para minimizar y mitigar los efectos asociados al cambio climático, es la generación y difusión de información idónea y actualizada sobre las amenazas que representan y las consecuencias del clima a nivel local, tanto en el presente como a futuro, mediante el análisis de la capacidad de adaptación en la cuenca. En este sentido, si bien la capacidad de adaptación del corregimiento fue “media” de acuerdo al índice ICA, es necesario contemplar estrategias para incrementar el nivel de adaptación y evitar el continuo deterioro del capital social y natural de la zona, tal como se ha visto en los estudios desarrollados por Urcuqui (2011).

Las entidades gubernamentales y entidades públicas deben incluir las tendencias de cambio del clima en los procesos de planeación que se realicen a mediano y largo plazo, con el propósito de informar a los habitantes y minimizar decisiones riesgosas que traen como consecuencia una baja capacidad de adaptación en la zona, y financiar así procesos de investigación y de desarrollo de estrategias adaptativas a estos efectos del cambio climático.

El índice de capacidad adaptativa usado en el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la cordillera Real Oriental (Colombia, Ecuador y Perú) contenido en las Experiencias de Adaptación al Cambio Climático de Franco-Vidal *et al* (2009), sirve de soporte e implementación en zonas que presenten características y/o similitudes de las cuencas hidrográficas en los países. No obstante, este índice debe complementarse y/o reevaluarse teniendo en cuenta otras variables de corte socioeconómico, ambiental e institucional que den mayor información del territorio.

La implementación de las estrategias de adaptación a los efectos del cambio climático en la cuenca, se debe reconocer que una gran proporción de la población depende directamente de los recursos naturales; por lo tanto, plantear acciones de conservación que tengan en cuenta la visión y las necesidades de las comunidades y, específicamente, de las personas que requieren de estos recursos para suplir sus necesidades básicas con el propósito de garantizar el éxito de las estrategias empleadas.

Finalmente, esta investigación abre un conjunto de posibilidades futuras para la realización de nuevos estudios, encaminados a explorar y/o analizar aquellas capacidades de adaptación de comunidades y sus entornos frente a los efectos del cambio climático, estos estudios pueden girar en torno a: las áreas de conservación, áreas de conflictos, municipios, ciudades y a las poblaciones donde las condiciones de calidad de vida son vulnerables.

Estos estudios no deben desarrollarse desde una perspectiva disciplinar y mono causal, sino que debe permitir estudios transdisciplinarios, porque ayudan a dar una mirada más amplia sobre el panorama y objeto de la investigación, enfocándolo desde las diferentes disciplinas existentes, para solución a la complejidad de la problemática que se estudia, logrando así el fortalecimiento del diálogo, ya que se toma el sistema desde una mirada más abierta y concreta.

## 8. RECOMENDACIONES

Debe existir un fortalecimiento de la relación Comunidad – Ente Gubernamental sobre proyectos relacionados a las capacidades de los pobladores rurales locales, para incorporar en las respectivas actividades socioeconómicas la adaptación al cambio climático dentro del marco de un ordenamiento y gestión sostenible del territorio de la cuenca alta y media del río Cali.

Los datos disponibles para identificar la capacidad adaptativa del corregimiento de los Andes Cuenca alta y media del río Cali, presentan un margen de incertidumbre, debido a la ausencia de información específica sobre la zona y a la inconsistencia de muchas de sus fuentes. Para efectos del trabajo, algunos datos fueron tomados del resto de la ciudad de Santiago de Cali, considerados como la parte rural.

Es necesario, contar con más información de la zona, es por esta razón que es importante a nivel del corregimiento sistematizar la información relacionada al tema social, económico y ambiental relativa a: los tipos de organizaciones que caracterizan a la zona, su cultura, morbilidad/mortalidad que podría ser causada por vectores asociados a los efectos del cambio climático, los tipos de cultivos que representan el corregimiento, además de los usos del suelo, actividades económicas y fuentes de ingresos, reservorios de agua, manejo de residuos, entre otros.

Por las anteriores razones, es necesario generar procesos de socialización para la toma de decisiones por parte de los habitantes de la cuenca alta y media del río Cali y las organizaciones gubernamentales, sobre proyectos basados sobre el cambio climático que cuenten con un conocimiento amplio y suficiente, sobre las implicaciones, compromisos, seguimientos, expectativas y riesgo que conlleva la ejecución de los mismos.

Finalmente, es relevante realizar e implementar más diagnósticos detallados sobre la capacidad de adaptación y la vulnerabilidad ante los efectos de cambio climático, para la ciudad de Santiago de Cali, ya que el trabajo de investigación, constituyó un primer esfuerzo por mostrar una visión panorámica de lo que sucede en la cuenca alta y media del río Cali.

## BIBLIOGRAFÍA

ADGER, w. Social and ecological resilience: are they related. 2000.

ADGER, W; AGRAWALA, S; MIRZA, M; CONDE, C; O'BRIEN, K; PULHIN. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. 2007:

AMÉZQUITABERJAN, Miguel Ángel. Diseño de una propuesta de Proyecto de Acción Regional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático en el departamento de Risaralda. Universidad tecnológica de Pereira. 2010. 14vp.[Consultado 12 de julio 2012]. Disponible en internet: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1947/1/55139A514.pdf>

ANDRADE, Ángela; VIDES, Roberto. Enfoque ecosistémico y políticas públicas: aportes para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Latinoamérica. s.f.[Consultado 19 de agosto 2012]. Disponible en internet: <http://iaibr3.iai.int/twiki/pub/IAI/MacReport/DE4.pdf>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI & DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE - DAGMA. 1998. Agenda Ambiental Comuna I. Santiago de Cali, Colombia. p. 13-19.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE & UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE. Proyecto piloto de cambio climático para la cuenca del río Cali, municipio de Santiago de Cali. [Consultado 07 de agosto 2013] .2012.

ALLIENDE, Felipe; CONDEMARIN, Mabel. *Lectura, teoría, evaluación y desarrollo*. Santiago de Chile: Editorial, Andrés Bello. 1986.

IDEAM. MGIF.Fondo para el logro de los ODM. Aportes desde la adaptación al cambio climático a la política hídrica nacional. Febrero 2010. [Consultado 19 de julio, 2013]. 13p

ARRELLANO MONTERROSAS, J. La Gestión Integral del Recurso Hídrico en cuencas: Una estrategia para reducir la vulnerabilidad ante inundaciones en la Sierra Madre de Chiapas (en línea). 2009. México. [Consultado 12 de septiembre 2012].. Disponible en [http://www.ine.gob.mx/descargas/cuencas/cong\\_nal\\_06/tema\\_03/18\\_jose\\_arellanos.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/cuencas/cong_nal_06/tema_03/18_jose_arellanos.pdf).



BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2009. Important Bird Area factsheet: Bosque de San Antonio/Km 18, Colombia. Downloaded from the Data Zone at <http://www.birdlife.org> .[Consultado 25 de septiembre 2012].

BROOKS, Nick. Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. Norwich, UK, Tyndall Centre for Climate Change Research. 2003. p 2

BUITRAGO, Oscar; PAREDES Stella; MOTTA Nancy. De los Farallones al Cauca- situaciones ambientales, actores e imaginarios. 2011. 17-21p  
Cambio Climático. IDEAM. Vulnerabilidad y adaptación. s.f. Disponible en: <http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1640> [consultado en Septiembre de 2012].

Cali en Cifras 2001. Cálculo de datos FUNDAPS Ciudad Abierta- Unión Temporal. Disponible en internet: Cali en Cifras 2001. <http://www.cali.gov.co/publico2/gobierno/caliencifras2001.pdf>

Campesinos temen desplazamiento en Los Farallones- Piden que con lupa miren quiénes fueron los que se apoderaron de las tierras de forma ilegal. El Tiempo. 2013. Disponible en internet : <http://m.eltiempo.com/colombia/cali/desplazamiento-de-campesinos-en-los-farallones/12026106>

Centro Internacional de Agricultura Tropical, Programa DAPA. Estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca Tuluá Morales del Valle del Cauca priorizando acciones de conservación de fauna vulnerable. 2011. 19- 56p [Consultado 1 septiembre, 2012]. Disponible en internet: <http://dapa.ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2011/12/Estrategia-de-adaptaci%C3%B3n-al-cambio-clim%C3%A1tico-en-la-Cuenca-Tulu%C3%A1-Morales-del-Valle-del-Cauca-priorizando-acciones-de-conservaci%C3%B3n-de-fauna-vulnerable.pdf>.

CHAMBERS Robert. Vulnerability, coping and policy (Editorial introduction). 2006.

COMISIÓN CONJUNTA CVC - DAGMA - UAESPNN. 2005. Acuerdo 003 de 2005. Santiago de Cali, Colombia.  
Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia-

CONPES 3342 de 2003[en línea]Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia.[Consultado 25 de septiembre 2012]. Disponible en internet:

<http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3342.pdf>

CONPES 3700 DE 2011.[en línea]Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia. [Consultado 25 de septiembre 2012]. Disponible en internet:

<http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=2yrDLdRTUKY%3D&tabid=1260>

Contraloría General de Santiago de Cali. [en línea]Estudio Nacional sobre Cambio Climático municipio de Santiago de Cali. 2010[Consultado 25 de agosto, 2012]. Disponible en Internet:[http://www.contraloriacali.gov.co/anterior/archivos-pdf/archivos%202010/Recursos/otros/Estudio\\_Cambio\\_Climatico\\_junio\\_2010.pdf](http://www.contraloriacali.gov.co/anterior/archivos-pdf/archivos%202010/Recursos/otros/Estudio_Cambio_Climatico_junio_2010.pdf)

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.[en línea] Definición Cambio Climático.1992. 3p. [Consultado 15 de septiembre de 2012]. Disponible en internet: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [UNFCCC]. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo 1992. Rio de Janeiro. 1992.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC. Sistema de información geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Cali – Meléndez – Pance – Aguacatal. Santiago de Cali, Colombia.. 2000. 194p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA CVC – DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DAGMA – UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES UAESPNN. 2004. Acuerdo 002 de 2004: Comisión Conjunta de la cuenca hidrográfica del río Cali. Cali, Colombia.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE - DAGMA. & Universidad del Valle.[en línea] Identificación de la Situación Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Cali, Zona Urbana de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Colombia.2007.



FUNDACIÓN JARDÍN BOTÁNICO DE CALI & ASOCIACIÓN RÍO CALI. 2007. Propuesta para el establecimiento de un área protegida en la cuenca media - alta del río Cali: Corredor de Conservación río Cali Jardín Botánico de Cali - Bosque de Niebla de San Antonio. Santiago de Cali, Colombia. 65p.

GÁLVIS, A.; D. BERNAL; M. HERRERA & K. Andersson. Proyecto Cali Visión 2036 - Eje desarrollo territorial y medio ambiente. Agua: limitantes y oportunidades para la ciudad. Universidad del Valle y Alcaldía de Santiago de Cali. Santiago de Cali Colombia. 36 p. 2009.

GEILFUS, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate-IICA. San Salvador, El Salvador. 208 p.

Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. [en línea] Tercer informe de evaluación cambio climático: impactos, adaptación y vulnerabilidad. 2001. [Consultado 23 noviembre 2012]. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/impact-adaptation-vulnerability/impact-spm-ts-sp.pdf>.

HUME. David. Tratado de la Naturaleza Humana. 1740.

IDEAM. Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales [en línea]. Segunda comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá D.C. 2010. [Consultado 15 de octubre, 2012]. Disponible en internet: <http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1656>

IDEAM, Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales-MDGIF (Fondo para el logro de los ODM) [en línea]. Aportes desde la adaptación al cambio climático a la política hídrica nacional. Febrero 2010. 13p. [Consultado 12 de octubre, 2012]. Disponible en internet: [http://www.pnudcolombia.org/cambioclimaticomacizo/documentos/aportes\\_adaptacion\\_cambio\\_climatico\\_para\\_la\\_politica\\_hidrica\\_nacional.pdf](http://www.pnudcolombia.org/cambioclimaticomacizo/documentos/aportes_adaptacion_cambio_climatico_para_la_politica_hidrica_nacional.pdf)

IDEAM. Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP). 2010. [Consultado 12 de octubre, 2012]. Disponible en internet:

<http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1654>.

IDEAM. [en línea]Guía de procedimiento para la generación de escenarios de Cambio Climático regional y local a partir de los modelos globales. Glosario.2010. 2p. [Consultado 5 de octubre de 2012]. Disponible en internet: [http://pricc-co.wdfiles.com/local--files/grupo-escenarios-de-cambio-climatico/2011\\_IDEAM\\_Gu%C3%ADa\\_generaci%C3%B3n\\_Escenarios\\_CC.pdf](http://pricc-co.wdfiles.com/local--files/grupo-escenarios-de-cambio-climatico/2011_IDEAM_Gu%C3%ADa_generaci%C3%B3n_Escenarios_CC.pdf).

IDEAM.[en línea] Cambio Climático. Vulnerabilidad y adaptación. [Consultado 27 de septiembre 2012]. Disponible en internet: <http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1640>

IDEAM, I. C. d. H. M. y. E. A.-.Segunda comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá D.C., Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2010.[en línea]Identificación situación ambiental de la cuenca hidrográfica del río Cali, zona urbana de Santiago de Cali. 4- 33p. [Consultado 21 agosto, 2012]. Disponible eninternet:<http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/dagma/informeejecutivorioscaliyaguacatal.pdf>

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Primera Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático[en línea]. “Acciones realizadas para mitigar las emisiones de GEI en Colombia”. 47p. [Consultado 19 de agosto, 2012]. Disponible en internet: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/colnc1.pdf>

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Primera Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.[en línea]” El cambio climático en perspectiva histórica”. 229p. [Consultado 19 de agosto, 2012]. Disponible en internet: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/colnc1.pdf>

IDEAM Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y PNUD, Colombia[en línea]Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático. 2010. 37p. [Consultado 16 de agosto, 2012]. Disponible en internet:

<http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1371>.

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. 1997. Introducción a los modelos climáticos simples utilizados en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, US). Climate Change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, US, US. Cambridge University Press. 2001. 1005 p.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, US). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ed. RKR Pachauri, A. Ginebra, Suiza, IPCC. 2007. 976 p.

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change .Cambio Climático. Informe de síntesis. Ginebra, Suiza: Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2007.

LEFF Enrique. Racionalidad ambiental, la reapropiación social de la naturaleza. México: Editorial Siglo XXI. 2004. 353p.

Ley 629 de 2000.[en línea] [Consultado 12 de septiembre 2012]. Disponible en internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2000/ley\\_0629\\_2000.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2000/ley_0629_2000.html)

Ley 164 de 1994.[en línea] [Consultado 23 de septiembre 2012]. Disponible en internet: [http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/ley\\_164\\_1994.php](http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/ley_164_1994.php)

Ley 291 de 2004.[en línea] [Consultado 13 de septiembre 2012]. Disponible en internet: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=14842>.

MARCO CONCEPTUAL Y LINEAMIENTOS DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO- PNACC.[en línea] Departamento de

planeación, S.f. [Consultado 12 mayo 2013]. Disponible en: [http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/ABC\\_Cambio\\_Climatico.pdf](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/ABC_Cambio_Climatico.pdf).

Ministerio de agricultura y desarrollo rural.[en línea] El mecanismo de desarrollo limpio (MDL). [Consultado 19 de agosto, 2012]. Disponible en internet: [http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/popup2uniNuke\\_2011.asp?cod=121](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/popup2uniNuke_2011.asp?cod=121).

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Gestión ambiental[en línea], Crecimiento verde y Cambio Climático .Adaptación. Efectos Adversos de Cambio Climático en Colombia.s.f.[Consultado 19 de agosto, 2012]. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido\\_imprimir.aspx?catID=830&co\\_nID=3047&pagID=2862](http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido_imprimir.aspx?catID=830&co_nID=3047&pagID=2862).

Organización Mundial de la Salud - OMS. Orientación para realizar evaluaciones de la vulnerabilidad de la salud y las intervenciones de salud pública y atención sanitaria para abordar el cambio climático. Documento borrador. No publicado.2009.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). "Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático CMNUCC".[en línea] Los diez primeros años. 2004. 8p. [Consultado 20 de agosto, 2012]. Disponible en internet: [http://unfccc.int/resource/docs/publications/first\\_ten\\_years\\_sp.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/first_ten_years_sp.pdf).

PABÓN, J. D. "El cambio climático global y su manifestación en Colombia." Cuadernos de geografía**XII**(1-2): 9.2003.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC. [en línea] Glosario de Términos. 2007. 77p [Consultado 20 de agosto, 2012]. Disponible en internet: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)

Parque de los Farallones. Turismo ecológico. Alcaldía de Santiago de Cali.[Consultado 26 de julio 2013] Disponible en internet: <http://www.cali.gov.co/publico2/ecocali.htm>

PÉREZ, Juan. Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del Estado de México [en línea]Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. Universidad de Málaga. 2006. 162 p. [Consultado Septiembre 12 de

2012]. Disponible en internet: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASH01c3.dir/doc>. Pdf

Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.[en línea] [Consultado 25 de septiembre 2012]. Disponible en internet:<http://www.andi.com.co/Archivos/file/Vicepresidencia%20Desarrollo%20Sostenible/politicanacionalbiodiversidad.pdf>

Plan de desarrollo 2004-2008. [en línea]Corregimiento Los Andes. Municipio de Santiago de Cali. 2003. [Consultado Marzo 12 de 2013]. 9-14pDisponible en internet: <http://www.cali.gov.co/descargar.php?idFile=3813>. 3-9p

Plan de desarrollo 2008-2011. [en línea]Disponible en internet: <http://www.cali.gov.co/descargar.php?idFile=3813>. 3-9p  
Corregimiento Los Andes. Municipio de Santiago de Cali. [Consultado junio 03 de 2013]. Disponible en internet: <http://www.cali.gov.co/descargar.php?idFile=3813>. 3-9p

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.[en línea] [Consultado 25 de septiembre 2012]. Disponible en internet: <http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=YGIUtvSzpX0%3D&tabid=1371>

PUERTAS Olga; CARVAJAL Yesid, QUINTERO Mauricio. [en línea]Estudio de tendencias de la precipitación mensual en la cuenca alta-media del río cauca, Colombia. 2011. [Consultado 4 de septiembre, 2012]. Disponible en internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v78n169/a13v78n169.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD.[en línea] “El cambio climático en Colombia y en el sistema de las Naciones Unidas”. 2010. 1p [Consultado 15 de agosto, 2012]. Disponible en internet: [http://www.pnud.org.co/img\\_upload/61626461626434343535373737353535/Brochure%20resumen%20Proyecto.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/Brochure%20resumen%20Proyecto.pdf).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD.[en línea]Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas. Abril 2009. 9p. [Consultado 12 de octubre, 2012]. Disponible en internet: [http://www.pnud.org.co/img\\_upload/61626461626434343535373737353535/CAM\\_BIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAM_BIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci)





RUIZ, J. Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución (Panorama 2011-2100). Bogotá D.C., Colombia: 91. (2010).

SALGUERO, B.; M. GALLEGUO & E. DE LA PAVA. 2008. Medición de la diversidad de hormigas y modelación matemática de la distribución de la especie de hormiga dominante en un parche de bosque seco tropical del Jardín Botánico de Cali. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia. 48p.

SMITH, B; MCNABB, D; SMITHERS, J. Agricultural adaptation to climatic variation. *Climatic Change*. 1996. p7-29.

SMITH, B; SKINNER, M. Adaptation options in agriculture to climate change: A tipología. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 2002. P 85-114.

SMITH, B; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change* 2006.p 282-292.

STERN, Nicholas. *El Informe Stern. La Verdad sobre el Cambio Climático*. 2007.

TROSPER, R.L. Northwest Coast Indigenous Institutions that Supported Resilience and Sustainability. *Ecological Economics*. 2002. p329-344.

UNFCCC.[en línea] Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.1998. [Consultado 5 de octubre de 2012]. Disponible en internet: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

Unidad administrativa especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-2009[en línea].[Consultado 16 de julio, 2013].Disponible en internet: [http://www.minambiente.gov.co/documentos/res\\_0016\\_160609\\_pnn.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/res_0016_160609_pnn.pdf)

United Nations Office on Drugs and Crime.UNODC- Colombia.Controlando el cambio climático y protegiendo el medio ambiente.[en línea] “Protocolo de Kyoto” 2007. 13p [Consultado 18 de agosto, 2012]. Disponible en internet:<http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1371>

United Nations Office on Drugs and Crime.UNODC- Colombia.Controlando el cambio climático y protegiendo el medio ambiente.[en línea] “Mecanismo de Desarrollo Limpio” 2007. 15p [Consultado 18 de agosto, 2012]. Disponible en internet:<http://www.cambioclimatico.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1371>

UNISUR- Facultad de Ciencias Sociales y Humanas- [en línea]Metodologías para la construcción comunitaria: la generación de proyectos-Jairo Chaparro Valderrama noviembre de 1996- [Consultado 26 de julio 2013] Disponible en internet: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/sociologia/met1/pres.htm>

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA & CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC. 2009. Caracterización de los bosques naturales y zonificación de las tierras forestales: cuenca hidrográfica del río Cali. Convenio interadministrativo CVC No. 083 de 2007. Santiago de Cali, Colombia.

UNIVERSIDAD DEL VALLE. [en línea]Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos y Suelos – IREHISA. [Consultado 25 de septiembre, 2012]. Disponible en internet: [http://irehisa.univalle.edu.co/proyectos\\_irehisa.html](http://irehisa.univalle.edu.co/proyectos_irehisa.html).

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR. Facultad de Ingeniería. Ing. Mariela Torres, Ing. Karim Paz. [en línea]TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO. Disponible en [http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_02\\_BAS02.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf)[consultado en septiembre de 2012].

UNIVERSIDAD DEL VALLE.Urban Water Management for the City of Cali, Diagnosis Report. Report produced by Sustainable Water Improves Tomorrow`s Cities` Health - SWITCH Project, UNESCO-IHE. Cali, Colombia. 2008.

URCUQUÍ, Andrés. Conservación y conflictos socio ambientales en la cuenca media-alta del río CALI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

WEBER, Ernst Heinrich. Anatomíacomparatanervisymphathici 1863. . Publicado en Leipz, 1817.

WEHBE, M; SEILER, R; VINOCUR, M; EAKIN, H; SANTOS, C; CIVITARESÍ, H. [en línea] Social methods for assessing agricultural producers vulnerability to

climate variability and change based on the notion of sustainability 2006.  
[Consultado en Septiembre de 2012]. Disponible en  
[http://www.aiaccproject.org/working\\_papers/Working%20Papers/AIACC\\_WP\\_No019.pdf](http://www.aiaccproject.org/working_papers/Working%20Papers/AIACC_WP_No019.pdf).

WWF & Fundación Natura. Cambio climático paisaje vivo: Vulnerabilidad y Adaptación en la Cordillera Real Oriental, Colombia, Ecuador y Perú. 2009, p 55..

## ANEXOS

### Anexo A. Listado de asistencia al taller participativo.

<b>NOMBRES</b>
Ronald Salazar- Estudiante
Camila Varón- Estudiante
Daniel Ordoñez- Estudiante
Jhonathan Armero- Estudiante
Angie Montilla- Estudiante
Jefferson Meneses- Estudiante
Juan Sebastián Martínez- Estudiante
Karen Giraldo- Estudiante
Guisell Giraldo- Estudiante
Juan Manuel R.-Comunidad
Olga Lucia-Comunidad
Julio de Cordoba-Comunidad
Mirlady Ruíz-Comunidad
Martha Vélez-Comunidad
María Eulalia R. –Comunidad
Gloria Guerrero-Comunidad
Carlos Hernán Morales-Comunidad
Elsy Alvear-Comunidad

## Anexo B. Encuesta del proyecto de investigación Adaptación al Cambio climático.

**Objetivo:** Determinar cuál es la percepción de adaptación de la comunidad frente a los efectos del cambio climático.



### PREGUNTAS DE IDENTIFICACIÓN

**Sexo:**

M  F

**Estado Civil:**  Casado  Soltero  Unión libre  Viudo  Otro

1. La siguiente es una pregunta personal de importancia para este análisis. Recuerde que esta encuesta es totalmente confidencial. **¿Qué edad tiene?** \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál de las siguientes opciones describe de mejor manera su **nivel educativo?**

\_\_\_\_\_ Primaria                      \_\_\_\_\_ Bachillerato  
\_\_\_\_\_ Técnica                      \_\_\_\_\_ Tecnológica  
\_\_\_\_\_ Universitaria                      \_\_\_\_\_ Posgrado  
\_\_\_\_\_ **Otra**                      \_\_\_\_\_ **Cual?**

3. En qué **sector/vereda** vive:

\_\_\_\_\_

4. A qué **actividad** se dedica?

\_\_\_\_\_ Agricultura                      \_\_\_\_\_ Ganadería                      \_\_\_\_\_ Piscicultura  
\_\_\_\_\_ Turismo                      \_\_\_\_\_ Pecuaria                      \_\_\_\_\_ Avícola  
\_\_\_\_\_ Jornaleo                      \_\_\_\_\_ **Otra**                      \_\_\_\_\_ **Cual?**

### PREGUNTAS DE CONOCIMIENTO

5. **¿Qué entiende usted por problemáticas o efectos asociados al cambio climático?**

Aumento de la temperatura y adelanto de estaciones de invierno y verano \_\_\_\_\_.

Alteración del clima debido a las emisiones de CO2 \_\_\_\_\_

Pocas lluvias \_\_\_\_\_  
Cambios en la temperatura \_\_\_\_\_

**6. ¿En qué medida considera usted que dispone de información sobre los efectos o problemáticas del Cambio Climático?**

Mucha \_\_\_\_\_  
Bastante \_\_\_\_\_  
Poco \_\_\_\_\_  
Nada \_\_\_\_\_

**7. ¿Cómo cree que podría afectarle las problemáticas asociadas al cambio climático a la zona?**

Cambiaría el tiempo \_\_\_\_\_  
Más sequía \_\_\_\_\_  
Menos pastos para el ganado \_\_\_\_\_  
Aumento del nivel del mar \_\_\_\_\_  
Erosión del suelo \_\_\_\_\_  
Pérdida de nutriente en el suelo \_\_\_\_\_  
Menos productividad en los cultivos \_\_\_\_\_

**8. ¿Qué actividades productivas conoce usted que se realizan en la zona alta de la Cuenca del Río Cali?**

\_\_\_\_\_ Tala de bosques \_\_\_\_\_ Cultivos \_\_\_\_\_ Cría de animales \_\_\_\_\_  
Turismo \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_ Minería \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_ Cual?

**9. ¿Qué actividades productivas conoce usted que se realizan en la zona media de la Cuenca del Río Cali?**

\_\_\_\_\_ Extracción de madera \_\_\_\_\_ Cultivos (café, caña de azúcar, lulo)  
\_\_\_\_\_ Cría de animales \_\_\_\_\_ Turismo \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_ Minería \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_ Cual?

**10. ¿Cuáles de las siguientes prácticas percibe o mira usted que causan impacto o problemas en la zona y que ayudan al aumento del cambio climático?**

\_\_\_\_\_ Ganadería extensiva  
\_\_\_\_\_ Uso de productos químicos en los cultivos  
\_\_\_\_\_ Ausencia de sensibilización ambiental  
\_\_\_\_\_ Extracción de madera  
\_\_\_\_\_ Asentamientos  
\_\_\_\_\_ Contaminación de fuentes hídricas

Incendios forestales  
 Erosión de suelos  
 Plagas  
 Otra  Cual?

**11. En relación a las consecuencias a largo y mediano plazo del Cambio climático, para usted cuales serían: siendo uno (1) la de menor impacto, hasta cinco (5) la de mayor impacto. Tenga en cuenta la enumeración (1;2;3;4;5)**

Provocará fuertes lluvias	
Provocará periodos de sequía extremos	
Pérdida de animales y plantas	
Erosión del suelo	
Sucedrán más incendios forestales	
Aumento en las temperaturas	

**12. ¿Ante un incendio forestal a quien acudirían?**

Policía  Bomberos  CVC  
 Comité Ambiental  Brigada contra incendios  Cruz roja  
 Defensa Civil  Otra  Cual?

**13. ¿Considera que el corregimiento de los Andes hace parte del parque Nacional Natural Los Farallones?**

Sí  No

**14. ¿Considera usted importantes las áreas de bosque que posee el parque Nacional Natural Los Farallones?**

Sí  No

**15. El corregimiento de los Andes cuenca alta y media del Río Cali, cuenta con el apoyo y compromiso de la alcaldía de Cali y de las juntas locales?**

Sí  No

**16. ¿Cuáles entidades desarrollan proyectos en la zona?**

CVC  Bomberos  Alcaldía  
 Instituciones Educativas  Secretaria de Cultura  UMATA  
 Salud Pública  Corregidor  ONG's  
 Comité Ambiental  Policía  Otra  Cual?