

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2015-2017

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Estudios Socioambientales

Análisis del co-manejo adaptativo en el proyecto medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito

María Gabriela Almeida Tamayo

Asesor: Nicolás Cuvi

Lectores: Sara Latorre y Francisco Cuesta

Quito, junio de 2020

Epígrafe

No es la especie más fuerte ni la más inteligente la que sobrevive,
sino la que es más capaz de adaptarse a los cambios.

Charles Darwin (1859)

Tabla de contenidos

Resumen	IX
Agradecimientos	X
Introducción	1
Capítulo 1	11
Campo epistemológico de estudio: sustentabilidad, cambio climático y comanejo adaptativo	11
1.1. Economía ecológica y el multicriterio de la sustentabilidad.....	11
1.2 Mitigación y adaptación: medidas de respuesta al cambio climático.....	16
1.3 Adaptación al cambio climático y otros conceptos relacionados.....	18
1.3.1 Adaptación climática.....	18
1.3.2 Capacidad de adaptación.....	19
1.3.3 Vulnerabilidad.....	20
1.3.4 Resiliencia.....	21
1.3.5 Exposición y sensibilidad.....	22
1.3.6 El comanejo adaptativo en los sistemas socio-ecológicos.....	23
1.4 Estado de la cuestión en el ámbito del comanejo adaptativo en diversos campos.....	30
Capítulo 2	33
Metodología: el comanejo adaptativo, un instrumento para el análisis de proyectos	33
2.1 Estrategia metodológica.....	33
2.2 Fases del proceso de investigación.....	34
2.2.1 Fase 1. Exploración bibliográfica e identificación de proyectos y/o programas ambientales emprendidos por la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, enfocados en el cambio climático.....	34
2.2.2 Fase 2. Criterios de selección del proyecto de adaptación al cambio climático y... detalle sobre el levantamiento de información.....	34
2.2.3 Análisis desde el comanejo adaptativo mediante el sistema de evaluación social multicriterio.....	38
Capítulo 3	51
Proyecto medidas de adaptación al cambio climático en la Norcentralidad del DMQ	51

3.1 Descripción del área de estudio.....	51
3.1.1 Orografía.....	52
3.1.2 Hidrografía.....	52
3.1.3 Diversidad climática y biológica.....	53
3.1.4 Características biológicas.....	53
3.1.5 Características demográficas.....	54
3.1.6 Características económicas.....	54
3.2 La Zona Norcentral del Distrito Metropolitano de Quito.....	54
3.2.1 Estado socio económico de la población.....	55
3.3 Vulnerabilidad climática del Distrito Metropolitano de Quito.....	56
3.4 Plan de acción del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito frente al cambio.....	57
climático	57
3.5 Descripción del proyecto Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en el DMQ.....	57
3.5.1 Descripción fincas modelo, el vivero y las acciones ejecutadas.....	61
Capítulo 4.....	64
Análisis de los resultados desde el enfoque del manejo adaptativo.....	64
4.1 Resultados generales de los atributos.....	64
4.2 Evaluación de los actores al proyecto.....	68
4.3 Resultados y análisis de los criterios del atributo Socio-cultural.....	75
4.3.1 Diálogo de saberes y coproducción del conocimiento.....	75
4.3.2 Intercambio de experiencias.....	77
4.3.3 Empoderamiento a largo plazo, cohesión social y sentido de pertenencia.....	78
4.3.4 Rol participativo de las mujeres.....	79
4.3.5 Diversificación de la alimentación.....	80
4.4 Resultados y análisis de los criterios del atributo Económico.....	80
4.4.1 Estado socioeconómico de la población.....	80
4.4.2 Ahorro doméstico familiar (autosuficiencia de alimentos e intercambio de.....	81
productos) mensual.....	81
4.4.3 Diversificación productiva.....	82
4.4.4 Diversidad potencial de procesos económicos en la zona.....	83
4.4.5 Costos mensuales: producción y mantención de cultivos/árboles del proyecto.....	84

4.5 Resultados y análisis de los criterios del atributo Innovación, tecnología y formación de.....84	84
capacidades.....84	
4.5.1 Transferencia, incorporación e innovación de las prácticas y tecnología recibidas..84	84
4.5.2 Entrega de máquinas, herramientas y equipos, y enseñanza de su uso,.....85	85
funcionamiento y mantenimiento.....85	
4.5.3 Construcción y disponibilidad de la información.....86	86
4.5.4 Acción en respuesta a la información.....86	86
4.5.5 Talento humano capacitado con disposición a aprender.....87	87
4.6 Resultados y análisis de los criterios del atributo Ecológico I. Medida de adaptación:.....88	88
Producción agropecuaria sostenible y mejoramiento de sistemas de riego.....88	
4.7 Resultados y análisis de los criterios del atributo Ecológico II. Medida de adaptación:.....89	89
Restauración (reforestación con especies nativas).....89	
4.8 Resultados y análisis de los criterios del atributo Gobernanza.....90	90
4.8.1 Articulación entre la institución pública y privada: identificación de amenazas.....90	90
y soluciones, creación de normativas.....90	
4.8.2 Financiamiento de proyectos.....91	91
4.8.3 Participación a lo largo del proyecto.....91	91
4.8.4 Construcción de la confianza, visión común y comportamiento colaborativo.....92	92
4.8.5 Poder y responsabilidades compartidos (relación horizontal intra e.....93	93
interinstitucional).....93	
Conclusiones.....95	95
Anexo I.....101	101
Siglas y acrónimos.....115	115
Lista de referencias.....116	116

Ilustraciones

Figuras

1.1. Tipos de comunidades adaptativas a lo largo de los gradientes de capacidad de gobernanza y capacidad adaptativa.....	30
2.1. Áreas de acción en el DMQ para la mitigación y la adaptación al cambio climático.....	35
3.1. División parroquial del Distrito Metropolitano de Quito.....	50
3.2. Resultados de la valoración de indicadores de vulnerabilidad de la Norcentralidad.....	58
3.3. Resultados de la valoración de indicadores de amenazas climáticas en la Norcentralidad....	58
3.4. Matriz de priorización de las medidas de adaptación al cambio climático para la Norcentralidad.....	59
4.1. Gráfico radar de la calificación conferida por los actores del proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito, a los atributos del comanejo adaptativo.....	64
4.2 Gráfico radar de las calificaciones comparativas entre beneficiarios, instituciones públicas y privadas del proyecto, a los atributos del comanejo adaptativo.....	68
4.3. Gráfico radar de la calificación conferida por los actores del proyecto a los criterios.....	74

Tablas

1.1. Comparación entre los conceptos manejo adaptativo, comanejo y comanejo adaptativo.....	28
2.1. Atributos y criterios para evaluar las acciones de adaptación desde el enfoque del comanejo adaptativo.....	39
2.2. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Socio-cultural...	40
2.3. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Económico.....	42
2.4. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Innovación, Tecnología y Formación de Capacidades.....	43
2.5. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al tributo Ecológico. medida I.....	45

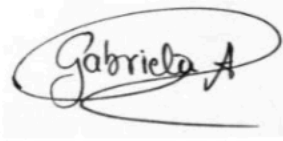
2.6. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Ecológico.....47
medida II.....47
2.7. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Gobernanza.....48
3.1. Descripción de las fincas modelo en la Norcentralidad.....61

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, María Gabriela Almeida Tamayo, autora de la tesis titulada “Análisis del co-manejo adaptativo en el proyecto medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, y que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Estudios Socioambientales concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, junio de 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Gabriela A.", enclosed within a faint, light-colored rectangular border.

María Gabriela Almeida Tamayo

Resumen

Entrelazar los mecanismos de acción climática con la planificación territorial, pensadas para el desarrollo de zonas rurales, es un desafío que requiere de elementos vinculantes entre quienes toman las decisiones y los sistemas socio-ecológicos, respetando su complejidad y diversidad, en la construcción de vías hacia la adaptación climática. En esta investigación analicé el proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito, ejecutado entre los años 2015-2016 en la zona Norcentral, conocida como Ruta Escondida, gestionado por la Secretaría de Ambiente, ejecutado por la Corporación para la investigación, capacitación y apoyo técnico para el manejo sustentable de los ecosistemas tropicales (ECOPAR), y financiado por Climate and Development Knowledge Network (CDKN). Las medidas adoptadas tuvieron como base principios agroecológicos, conservación ecológica y capacitación. Para el análisis, empleé el enfoque comanejo adaptativo y las nociones del análisis multicriterio. Mediante procesos participativos, autoridades, técnicos y beneficiarios, construyeron y calificaron criterios que clasifiqué en seis atributos, de los cuales, según los resultados, los más fuertes fueron el socio-cultural, el ecológico y la gobernanza. Criterios como coproducción del conocimiento, generación de confianza, empoderamiento, aprendizaje y procesos de participación, particularmente el de las mujeres a lo largo del proyecto, fueron los más destacados.

Agradecimientos

A quienes dieron cabida a esta investigación, autoridades de la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Administración Zonal Eugenio Espejo y su Delegación Norcentral los profesionales, Diego Javier Enríquez, Marco Romo y Vinicio Ayala; al presidente de la Mancomunidad Norcentral Carlos Mosquera y autoridades de las parroquias de Puéllaro, Perucho, Atahualpa, Chavezpamba y San José de Minas, quienes facilitaron el vínculo con la comunidad y por ende el desarrollo del trabajo en campo.

A los profesionales Jonathan Torres, Mireya Villacís, los directores, profesores y estudiantes de los Colegios Nacional Técnico Puéllaro y San José de Minas, quienes participaron en los talleres y entrevistas, en particular a los docentes Jaime Mediavilla y Edwin Santín.

A los beneficiarios de las fincas piloto señores Darío, Mirian y Olguita en Puéllaro, Chavezpamba y Atahualpa, respectivamente; y los administradores del vivero NDF señores Yolanda y Jorge. A todos ellos, por abrir sus puertas, otorgar su valioso tiempo y proporcionar información entorno a la experiencia vivida y lecciones aprendidas durante las fases del proyecto implementado en la Mancomunidad.

Al profesor Nicolás Cuvi, por su paciencia, motivación y orientación académica a lo largo del proyecto de tesis.

Introducción

Las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en pro del desarrollo de las naciones, han provocado efectos negativos sobre los ecosistemas, han puesto en riesgo la existencia de seres humanos y no humanos. Ello se debe a la sobreexplotación de los recursos y la contaminación derivada de la producción excesiva de desechos; en consecuencia, se ha excedido la capacidad de regeneración de los ecosistemas y el lapso que se toman en asimilar y/o descartar tales desechos. El desenvolvimiento de los procesos de producción y sobrevivencia humana, requieren de energía, agua, alimentos y otros recursos cuyos desechos metabólicos y entrópicos son considerados responsables de las alteraciones climáticas globales (Terradas et al. 2011). Un ejemplo del empleo vertiginoso de recursos y por ende del descarte de residuos son las ciudades, consideradas el elemento central de la economía nacional y global por las actividades que allí se desarrollan; en ellas, se evidencian acelerados procesos de urbanización por su intenso crecimiento demográfico.

Naciones Unidas (2015), en el contexto del Objetivo 11 sobre Ciudades y Comunidades Sostenibles, afirma que la mitad de la población mundial, esto es 3.500 millones de personas, viven en las ciudades; que, si bien estas ocupan el 3% de la tierra, se estima que en ellas se consume entre el 60% y 80% de la energía y se produce el 75% de las emisiones de carbono. Por tanto, son organismos dinámicos en constante producción, consumo y emisión de desechos que, directa e indirectamente, constituyen parte significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta.

El cambio climático se produce debido a las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de las actividades antropogénicas, cuyos impactos negativos repercuten significativamente a nivel económico, social y ambiental, y es a partir de ello que se manifiesta la urgencia de diseñar políticas e instrumentos en la gestión pública que contribuyan en el proceso de mitigación de las emisiones y adaptación a la variabilidad climática (IPCC 2007a; Stern 2007).

El quinto informe del IPCC (2014a), confirma que las actividades humanas sin duda son la principal causa del cambio y calentamiento climático desde mediados del siglo XX, y que continuará así en el futuro, asimismo exhorta a la urgente atención tanto a los hacedores de políticas como a la población en general, sugieren que el reconocimiento de diversos intereses, circunstancias, contextos socioculturales y expectativas puede beneficiar los procesos de toma de decisiones y el apoyo a estas, funciona de manera más efectiva cuando es sensible a la diversidad contextual dentro de la cual se produce la comunicación, transferencia e intercambio de conocimiento. Asimismo, proponen que, a través de una reformulación de los desafíos climáticos y ambientales como problemas sociales, las ciencias sociales pueden involucrarse mucho más estratégicamente en soluciones significativas para las poblaciones humanas en todo el mundo. Las amenazas ambientales que enfrentan las zonas urbanas y rurales, evidencian la necesidad de una planificación urgente y de políticas de gestión que contemplen de forma integral los aspectos concernientes al cambio climático, sus causas y sus efectos diferenciados en lo social, ambiental y económico, para hacer efectiva su operatividad. Fernández (2007), afirma que los impactos del cambio climático serán mayores en los territorios que conforman las urbes.

Cabe señalar que a nivel global los principales eventos climáticos identificados son las inundaciones, cambios en la temperatura y las precipitaciones, mismas que ocasionarán riesgo y daño en los sistemas naturales y humanos. En los naturales, se verán afectados los ecosistemas, las especies y las capas de hielo (nevados y polos), en los humanos, el impacto negativo será en el ámbito económico y la producción, principalmente (IPCC 2014a).

Por tal razón, en zonas urbanas los esfuerzos se han concentrado principalmente en establecer acciones de mitigación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; mientras que en la periferia (zonas periurbanas¹ y rurales), se recomienda reconvertir las formas de producción manteniendo los ecosistemas naturales y la biodiversidad a través de procesos amigables con el ambiente, en otras palabras, la estrategia se enfoca en mecanismos de adaptación a los eventos climáticos.

¹ Se refiere a la extensión continua de la ciudad y a la absorción paulatina de los espacios rurales, se trata del espacio donde se desarrollan prácticas agrícolas (agricultura urbana y periurbana) y pecuarias ligadas a los mercados urbanos y donde se incorporan otras actividades, no necesariamente de carácter primario (Ávila 2001).

Las acciones locales, regionales y globales se han activado ya sea para mitigar los estragos, o desarrollar la capacidad adaptativa. América Latina y el Caribe, como el resto del mundo enfrenta el desafío de procurar su crecimiento económico y mejorar las condiciones sociales respetando el ambiente. En la región, los sectores que participan en la emisión de gases de efecto invernadero son la energía (40,4%), seguido del cambio del uso del suelo (31,5%), la agricultura (19,8%), residuos (5,3%), y procesos industriales (3%) (WRI 2012).

Según Sánchez y Reyes (2015), los impactos potenciales en América Latina y el Caribe se ha identificado en la agricultura, con la disminución de la producción y calidad de los alimentos; en el área de la salud, con la propagación de enfermedades; el sector turístico, presentará una pérdida de infraestructura por el aumento del nivel del mar; el recurso agua disminuirá su disponibilidad por el derretimiento de glaciales; la biodiversidad y los bosques se verán reducidos por el cambio de uso del uso, pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros; y finalmente, la pobreza se acentuará y con ello la desigualdad.

En América Latina y el Caribe existe una amplia agenda pública entorno a la adaptación y mitigación, en las que han considerado las circunstancias y las características del cambio climático. Respecto a los procesos de adaptación en los que se han trabajado desde la gestión pública, se destacan los sectores: forestal, biodiversidad, agropecuario, hídrico y salud con especial énfasis en sectores y poblaciones directamente afectados por la ocurrencia de eventos extremos; las medidas de mitigación planteadas por los países de esta región están enfocadas principalmente en sectores como: el energético, el transporte, el agropecuario, el cambio de uso de suelo, la silvicultura y el forestal. Sin embargo, persiste un alto grado de incertidumbre sobre las consecuencias finales de estas políticas y, eventualmente, el impacto como estrategia del desarrollo sostenible (Sánchez y Reyes 2015).

Según Enrique Maurtua Konstantinidis, Director del proyecto LatinoAdapta (DW 2018), en América Latina muchos proyectos ambientales están limitados por cambios de gobierno y la falta de claridad sobre el apoyo internacional. Cabe señalar, además, que la implementación de los compromisos climáticos en la región está condicionada al financiamiento y requiere que sectores

claves de la política nacional e identidades de planificación reafirmen su compromiso con la agenda ambiental interna.

La preocupación geopolítica por el fenómeno climático y sus impactos, han llevado al establecimiento de tratados y convenios internacionales relacionados con la conservación ambiental a los que se han adherido de manera voluntaria gran parte de los países a nivel mundial. Al interior de cada país, las instituciones públicas requieren de información indispensable para tomar decisiones y diseñar estrategias; para tal fin, en países de América Latina y el Caribe existen inventarios nacionales de emisiones (con periodicidad y frecuencia heterogéneas). Adicionalmente, se han elaborado comunicaciones nacionales presentadas a Naciones Unidas que informan la situación del país respecto a la crisis climática. Finalmente, las estrategias de política pública sobre cambio climático están expresadas en planes o programas basados en las prioridades y vulnerabilidad de los principales sectores de cada país (Sánchez y Reyes 2015).

Ecuador no ha sido la excepción en lo que respecta a la gestión ambiental, ha recopilado información pertinente para elaborar inventarios de gases de efecto invernadero, tres Comunicaciones Nacionales y la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025. Asimismo, se ha ratificado en diversos acuerdos materializando su voluntad política en acciones aplicadas en los sectores productivos, salvaguardando así, sus recursos naturales que se encuentran en situación de vulnerabilidad. En lo que respecta a medidas, acciones e instrumentos de adaptación se destacan: Investigaciones científicas para adaptación de sectores más vulnerables, Proyectos de adaptación al cambio climático en agricultura, recursos hídricos, degradación del suelo, ecosistemas y bosques, gestión de riesgos y seguridad alimentaria; en mitigación: Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD), Planes y acciones para disminuir la deforestación, Acciones voluntarias para la mitigación de GEI en sectores energético y transporte, Programas para promover el uso de biocombustibles, Proyectos Yasuni-ITT, Manejo de residuos sólidos y rellenos sanitarios (MAE 2014; 2017).

La Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de 2017, da fe de la voluntad política en temática ambiental en Ecuador porque en ella se ratifica la declaración plasmada en la Carta Magna de 2008, donde reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos. Asimismo, en dicha Comunicación, se informa sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las acciones emprendidas en el campo de la mitigación y adaptación y los recursos destinados. La elaboración del documento, surgió del trabajo mancomunado con los diferentes niveles del gobierno nacional y otros sectores de la sociedad civil, comprometidos a enfrentar los desafíos que representa el cambio climático (MAE 2017).

En Ecuador, el mapa de ruta de las gestiones ambientales se encuentra amparado en instrumentos políticos normativos vigentes que incluyen: la Constitución de la República del año 2008; el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017; agendas sectoriales, decretos ejecutivos y códigos orgánicos. A estos instrumentos se ha añadido la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador (ENCC) 2012-2025, liderado por el Ministerio del Ambiente (MAE 2012).

La ENCC aborda la adaptación y la mitigación al cambio climático y alude a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), como las instituciones llamadas a incluir consideraciones climáticas en sus planes de desarrollo y ordenamiento territorial, para lo cual, cuentan con la Guía Explicativa desarrollada por el MAE en el año 2014. Cabe señalar, que no está explícitamente señalado que los GAD tienen como una competencia *per se* combatir el cambio climático, la gestión en este aspecto se encuentra incluida de manera implícita dentro de otras competencias tales como la gestión de recursos estratégicos, gestión de recursos forestales, gestión ambiental, control de la contaminación, entre otros (MAE 2014).

Las medidas de adaptación traducidas en políticas e instrumentos son implementadas en la comunidad a través de proyectos y programas, aseguran los niveles de desarrollo y bienestar, porque las nuevas condiciones climáticas podrían superar la capacidad de la población de reconocer los cambios y enfrentarlos adecuadamente (Doornbos 2011). En Ecuador, dichas medidas son ejecutadas según el área de influencia político-administrativo, por las instituciones públicas rectoras del gobierno central y local a través de los GAD.

Las urbes ecuatorianas forman parte de los sectores prioritarios de la ENCC para la implementación de acciones ante el cambio climático, debido a que son una de las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero porque concentran gran parte de la población en un territorio y requieren de una infraestructura que ejerza presión sobre los recursos y los servicios (MAE 2012; 2017).

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), donde encuentra la capital de Ecuador, es reconocido por su patrimonio natural y cultural, su población está en constante crecimiento acompañado con las demandas propias del desarrollo de los conglomerados humanos, es sensible a los efectos de las variaciones climáticas (cambios de temperatura e intensidad de las precipitaciones) que ponen en riesgo a especies humanas y no humanas que cohabitan en el Distrito; por tal motivo, los retos para alcanzar la adaptación y mitigación son impostergables.

La gestión territorial y ambiental en el DMQ, ha avanzado hacia una transformación institucional, así como una evolución del marco político y normativo. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), guía su accionar respecto a las decisiones estratégicas basado en el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2025, cuyo Plan Estratégico de Desarrollo contiene ejes transversales que son concomitantes con los pilares del desarrollo sostenible. Uno de dichos ejes apunta por una ciudad inteligente desde la gestión ambiental que armonice la sinergia entre las necesidades de la población y la optimización de recursos implementando de forma intersectorial planes de acción climática para la adaptación y mitigación (Secretaría General de Planificación et al. 2017).

En el ámbito de la adaptación al cambio climático, la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ con base en informes técnicos, ha elaborado medidas para la ejecución de proyectos contando para ello, con el apoyo de otras instituciones públicas y organizaciones privadas. Mediante dichos proyectos, los gestores promueven la participación social en el territorio distrital. Las medidas emprendidas, están enfocadas en sectores vulnerables al cambio climático: agua, salud, agricultura y producción de alimentos, entre otros. En este sentido, la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ presupone que tomar decisiones hoy a fin de estar preparados y adaptados, será mucho más eficaz que ejecutar medidas de emergencia, pues resultarían

costosas y hasta improvisadas (Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2016).

Uno de los proyectos relevantes de la Secretaría de Ambiente, es el denominado Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, fue implementado en el sitio conocido como Mancomunidad Norcentral o Ruta Escondida –nombre empleado con fines turísticos–; y analizado a lo largo de esta investigación. Dicho territorio, se caracteriza por la producción de maíz, fréjol, cítricos, hortalizas, y la crianza de ganado vacuno, aves y especies menores; por otro lado, el sector turístico ha ido incrementado en los últimos años, así como la industria (alimenticia).

Con base en un diagnóstico técnico sobre vulnerabilidad en el DMQ, la Secretaría de Ambiente diseñó el proyecto de adaptación al cambio climático. Los sectores identificados como prioritarios y vulnerables a los efectos del cambio climático coincidieron con aquellas actividades económicas y recursos del sector intervenido, estos son: el agropecuario, agua, ecosistemas e incendio forestales.

El elemento trascendente que fue planteado durante el diseño y la implementación del proyecto, fue la participación de los pobladores en particular la de las mujeres; esta determinación se tomó con el fin de que, tanto la identificación de la vulnerabilidad climática y medidas de adaptación surjan desde dichos actores, acompañado con los pares técnicos y autoridades. Las actividades planificadas para la ejecución del proyecto mencionado pretendieron mejorar las capacidades locales otorgando mecanismos de respuesta frente al cambio climático, a todos aquellos actores de la Mancomunidad que mantuvieron su participación activa durante y después del proyecto. La planificación e implementación de acciones de adaptación climática que se confieren a la población de un territorio, las capacidades para responder a los eventos climáticos requieren del conocimiento y comprensión de las interrelaciones entre los sistemas socio-ecológicos², así como de su forma de proceder y su carácter. Por consiguiente, la pregunta que se planteó en esta

² Berkes y Folke (1998) utilizaron el término sistema socio-ecológica para enfatizar el concepto integral de los seres humanos-en-naturaleza y hacer hincapié en que la delimitación entre los sistemas sociales y ecológicos es artificial y arbitraria. Ellos abordaron la interacción y el problema del ajuste entre los sistemas sociales y ecológicos, relacionando las prácticas de gestión basadas en la comprensión ecológica a los mecanismos sociales detrás de estas prácticas, en una variedad de configuraciones geográficas, culturas y ecosistemas.

investigación es: ¿las acciones ejecutadas a través del proyecto Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, han establecido el comanejo adaptativo en el sitio de injerencia de dicho proyecto? La evaluación de dichas acciones, demanda de diversas disciplinas (economía, ambiente, gobernanza, entre otras), que se amparen el umbral metodológico elegido en esta tesis; por otro lado, el análisis crítico del proyecto y sus productos requiere de elementos bibliográficos u otras experiencias de referencia semejantes al objeto de estudio.

Tomando en cuenta que en algunos de los procesos de planificación pública se está incorporando la adaptación al cambio climático, muy poco se ha evaluado sobre los resultados de su aplicación o los efectos de las medidas implementadas (IPCC 2014a) y es en este contexto en el que se justificó esta tesis. La hipótesis formulada en esta investigación sostuvo que las acciones de adaptación implementadas a través de la Secretaría de Ambiente con el proyecto Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, crearon las condiciones del comanejo adaptativo necesarias para ajustarse a las actuales condiciones climáticas.

El objetivo general de esta investigación, apuntó a evaluar las acciones de adaptación ejecutadas en el proyecto Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, implementadas por la Secretaría de Ambiente, desde el enfoque del comanejo adaptativo.

Los objetivos específicos formulados fueron: (1) mediante talleres con los actores del proyecto, construir indicadores de evaluación dentro de los parámetros contemplados por el análisis multicriterio, en los primeros dos meses de la investigación; (2) analizar la calificación del proyecto de manera global e independiente a dichos indicadores, por los actores (instituciones públicas, beneficiarios, y organizaciones privadas); y (3) discutir los resultados obtenidos contrastándolos con otras experiencias y bases teóricas relacionadas con el camanejos adaptativo. Este documento de investigación muestra en el primer capítulo, el despliegue del marco teórico estructurado en torno a la Economía Ecológica, la misma que emplea el modelo multicriterio por su naturaleza transdisciplinar al abrir el espacio donde se crean diversos lenguajes de valoración,

y enfoques flexibles que conciben soluciones adaptables a objetivos o estándares socialmente acordados. Un nuevo enfoque que se empleó en esta investigación para analizar proyectos de adaptación al cambio climático es el comanejo adaptativo o manejo colaborativo; concepto que se estructuró con la confluencia de otros como el manejo adaptativo y el comanejo.

En este capítulo se explica, además, cómo ocurrió la confluencia de dichos conceptos, sus características, los procesos y las partes que jugaron un rol en el proceso del comanejo adaptativo. Se incluye, también, una síntesis que describe similitudes y diferencias entre los tres conceptos. De igual forma, se presentan estudios realizados en los que se identificaron características del comanejo adaptativo debido a conflictos por el manejo de recursos. Este capítulo finaliza con la revisión de algunos proyectos prácticos que se han analizado empleando una metodología con las características del enfoque mencionado.

El capítulo dos, da cuenta de la estrategia metodológica empleada en este estudio, la identificación de las acciones que se han ejecutado desde la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ y el proceso heurístico de búsqueda en fuentes pertenecientes a las instituciones públicas. De igual forma, se exponen los instrumentos empleados para obtener información de las autoridades y funcionarios sobre las acciones ejecutadas a través de proyectos con relación al cambio climático. Posteriormente, se escogió el proyecto que fue evaluado desde el diseño metodológico multicriterio. Para tal cometido, se identificaron los actores, se organizaron los criterios y sus rangos de valoración en diversos atributos: ecológico, social, económico, tecnología e innovación, y gobernanza.

La construcción de los criterios requirió del uso de información bibliográfica y de otros proyectos similares; a ella se sumó, datos de campo procedente de los diversos actores del proyecto mediante talleres; esta actividad se respaldó con registros fotográficos, actas, entre otros. Una vez recogida la información y organizada en cada uno de los criterios, se realizaron entrevistas semiestructuradas para aplicar la valoración según cada criterio y los resultados se presentan en un gráfico denominado Multi Objective Integrated Representation (MOIR).

En el capítulo tres, consta el área de estudio, en este caso el Distrito Metropolitano de Quito, su ubicación geográfica, límites, división política de sus administraciones y conformación

parroquial urbana y rural. Se añadió, características físicas, biológicas, demográficas y económicas de la zona en análisis, que definieron el entorno donde se dirigieron los esfuerzos multinivel de los actores involucrados, para ejecutar acciones estratégicas frente a los abates del cambio climático, empleando las herramientas necesarias para adaptarlas a su realidad. En este estudio, el proyecto que se analizó fue ejecutado en la Mancomunidad de la Zona Norcentral del Distrito Metropolitano de Quito, durante los años 2015-2016, en el sector conocido Ruta Escondida que está conformada por las parroquias de Puéllaro, Perucho, Chavezpamba, Atahualpa y San José de Minas; cada una de ellas se caracteriza por sus dinámicas agro-productivas y diferencias geográficas.

El proyecto implementado en la zona, fue liderado por la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ y las administraciones Eugenio Espejo y Norcentral, ejecutado por la Corporación para la investigación, capacitación y apoyo técnico para el manejo sustentable de los ecosistemas tropicales (ECOPAR) y financiado por Climate and Development Knowledge Network (CDKN); de igual forma, autoridades de los gobiernos parroquiales mencionados y la colectividad en general, fueron también partícipes de los procesos a lo largo del proyecto, principalmente en el levantamiento de datos sobre las percepciones respecto al cambio de clima en la zona y la búsqueda de soluciones en conjunto con la institución líder del proyecto.

El capítulo cuatro, presenta los resultados de la valoración de cada uno de los atributos y criterios del comanejo adaptativo y se discutieron concatenándolos con la base teórica. Las conclusiones abordaron también, la comparación entre las respuestas de los distintos actores y así, saber si se logró el efecto esperado de adaptación al cambio climático a través de la triangulación entre el marco institucional, las organizaciones técnica y financiera y, la Mancomunidad.

Finalmente, los registros visuales sobre identificación y priorización de los factores de vulnerabilidad, los registros fotográficos y los modelos de entrevista que se aplicaron a funcionarios, técnicos y beneficiarios del proyecto, están disponibles en la sección de los Anexos.

Capítulo 1

Campo epistemológico de estudio: sustentabilidad, cambio climático y comanejo adaptativo

1.1. Economía ecológica y el multicriterio de la sustentabilidad

La economía ecológica es el campo cuyo objeto de estudio es la (in)sustentabilidad ecológica de la economía, la examina en términos del metabolismo social y la gestión ambiental; valora los servicios ambientales positivos, externalidades negativas y el efecto de los derechos de propiedad sobre el ambiente. Para ello, se adoptan métodos de análisis multicriterio (AMC) cualitativo y cuantitativo cuyos resultados se expresan empleando términos biológicos, físicos, ecológicos, químicos, y también sociales, constituyéndose así, en la arena donde se congregan diversas esferas trans e interdisciplinarias (Martínez Alier 2012; Martínez Alier y Roca 2013).

El AMC es esencial porque el desarrollo de esta estrategia es un proceso complejo y multidisciplinario, además, involucra a una amplia gama partes interesadas (por ejemplo, científicos, gobiernos y autoridades locales, empresas, inversionistas, población en general) con diferentes conocimientos e intereses. Asimismo, por su flexibilidad, puede tratar conjuntos mixtos de datos cuantitativos y cualitativos, incluidas opiniones de expertos. En el contexto ambiental, las aplicaciones de AMC han ganado una amplia aceptación en los últimos años desde que se emplearon para una amplia gama de problemas de planificación y gestión ambiental (Michailidou, Vlachokostas y Moussiopoulos 2016).

Se ha demostrado que ciencias como química, física y biología son necesarias para entender cómo la economía guarda relación con la dinámica de la naturaleza; lo mencionado ya era reconocido desde hace ciento cincuenta años, ejemplo de ello son los postulados escritos en los que se expuso la concomitancia entre la termodinámica con la economía, por cuyo aporte se reconoce a Sergei Podolinsky,³ Georgescu-Roegen⁴ y Herman Daly, este último proporcionó a la

³ Sergei Andreevič Podolinsky (1850-1891), fue un pionero de la economía ecológica. Estudió la energética de la vida y aplicó sus resultados a los estudios de los fenómenos económicos.

⁴ Georgescu-Roegen en su libro “La Ley de la Entropía y el proceso económico”, sostiene que, desde el punto de vista puramente físico, el proceso económico es entrópico: no crea ni consume materia o energía, sino que solamente transforma baja entropía en alta entropía; es decir, en *desecho irrevocable* o, utilizando una expresión tópica, en contaminación.

economía ecológica un marco conceptual moderno basado en los flujos materiales y energéticos de la producción y el consumo económicos (Gómez, Vargas y Posada 2007).

La economía ecológica a diferencia de la economía neoclásica (de la que aún se rige el crecimiento económico), considera al sistema económico como subsistema de un sistema más amplio denominado Tierra o biósfera, el cual es abierto a la entrada de energía solar y materiales que se emplean en la economía productiva, y que posteriormente genera dos tipos de residuos: calor disipado o energía degradada y residuos materiales, estos últimos en ciertos casos se reutilizan o destinan al reciclaje (Martínez Alier, Roca y Sánchez 1998; Martínez Alier y Roca 2013). Otra diferencia entre la economía ecológica y la economía neoclásica, es que esta última confunde el agotamiento de recursos y el aumento de entropía con la creación de riqueza, generando una contabilidad del crecimiento económico falsamente medido porque se basa en recursos agotables infravalorados y en una contaminación sin costo económico (Martínez Alier y Roca 2013).

A la característica multidisciplinar de la economía ecológica, se añade que este campo establece lazos con los criterios prácticos de la sustentabilidad al coincidir en la importancia de la conservación del patrimonio natural. Dichos criterios se exponen a continuación: a) empleo de fuentes alternativas de recursos renovables, eficiencia en el uso de la energía y reducción de uso entrópico de los combustibles fósiles; b) moderación en la extracción de recursos; c) reutilización y reciclaje considerando los costos energéticos de estas acciones; d) sustitución de materiales escasos por otros más abundantes; e) descarga de residuos, que no sea a una tasa mayor a la capacidad de asimilación de la biosfera. A lo anterior se suma, el cuidado y conservación de los servicios directamente proporcionados por la naturaleza (Martínez Alier, Roca y Sánchez 1998; Martínez Alier y Roca 2013).

El término sustentabilidad (o sostenibilidad, de acuerdo a la forma lingüística castellana acordada por Naciones Unidas), se hizo famoso en el informe Brundtland de 1987, cuando se lo concibió como la máxima de la conducta humana apuntando a que la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes no comprometiese la capacidad de las generaciones futuras (WCED 1987). El empleo de la expresión sustentabilidad tuvo su origen en la fusión de dos literaturas

dispar: la sustentabilidad ambiental y social y el desarrollo económico, argumentando que las cuestiones del desarrollo humano no pueden separarse de las cuestiones ambientales (TERI, s.f.). Dentro del contexto de la economía ecológica el desarrollo sostenible es considerado contradictorio y objetable, porque no proporciona directamente metas o límites al deterioro de las funciones o servicios ambientales (Martínez Alier, Roca y Sánchez 1998), porque no se establecieron pautas al crecimiento económico ni al consumo que persiste de forma continua e ilimitada, además, en la práctica la conmensurabilidad del patrimonio natural se rige aún en términos crematísticos (Martínez Alier y Roca 2013).

El término desarrollo sostenible, ha sido empleado hasta el agotamiento, y ello que ha llevado a que autores como Michael Redclift (2005) y Joan Martínez Alier durante su participación en el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales en 2015,⁵ pongan en entredicho la armonía de los dos términos en la práctica y argumentan que tal concertación es un engaño, no solo por otros enunciados que se entramaron luego de su generalización, sino también por ser una expresión oxímoron cada vez más evidente, por lo que Martínez Alier desde la economía ecológica, insiste en la imposibilidad de un crecimiento económico que sea sostenible.

Autores relacionados con la economía ecológica, resuelven desde esta línea de pensamiento el entramado del concepto de la sustentabilidad, de-construyéndolo y ensamblándolo nuevamente. Para ello, emplean bases provenientes de la visión ecológica, social, cultural, económica y política. Entre dichos autores, Herman Daly (2008), afirma que, el desarrollo sustentable supone una gestión de recursos renovables sometida a dos principios: 1) las tasas de recolección, que deben ser iguales a las tasas de regeneración y 2) las tasas de emisión de residuos, que deben ser iguales a la capacidad natural de asimilación de los ecosistemas donde se vierten los residuos. Esta conceptualización, basada en el principio del flujo total, permite la aproximación a la sustentabilidad al ser definida en términos de algo mucho más mensurable y transferible entre generaciones, en el reconocimiento de que sustentable no implica para siempre, y que, al contrario, es sostener el valor de la longevidad y de la justicia entre generaciones, a la vez que se reconoce la mortalidad, los límites para lo cual, se requiere de la voluntad para compartir elementos no renovables, entre muchas generaciones que coexisten (Daly 2002).

⁵ Entrevista realizada por el periodista Sergio Silva del Diario El Espectador en 2015.

Martínez Alier y Roca (2013), conectan la discusión del concepto de sustentabilidad con la preocupación por la justicia ecológica y social, pensando en la presión que se ejerce sobre los servicios ecológicos y sus impactos, independientemente de que se produzcan en el propio territorio o se exporten a otros lugares. Por su parte, Solow (1992) advierte que si el deseo es que la sustentabilidad signifique algo realmente y vaya más allá que un vago compromiso social, se debe precisar qué es lo que se desea sostener en el sentido de la conservación “de algo” en el tiempo; para este autor lo que debe ser conservado es el valor del stock de capital (incluyendo el capital natural) con el que cuenta la sociedad para lo cual, la valoración que se estime debe ser completa y acertada del stock de capital y del deterioro ocasionado, aislado de los valores pecuniarios o de cambio.

Las diversas expresiones de valoración de los recursos provenientes de la naturaleza, ha dado lugar a dos corrientes la sustentabilidad débil y sustentabilidad fuerte. La primera, la débil, está formulada desde la racionalidad propia de la economía estándar, apuesta a la reforma técnica a través de mejores y más eficientes usos de la energía, mitigación de la contaminación, entre otras y otorga un fuerte peso a los instrumentos económicos con los que valora el capital natural; por su parte, la sustentabilidad fuerte se manifiesta desde la racionalidad, de esa economía de la física que es la termodinámica y de esa economía de la naturaleza que es la ecología (Norton 1992; Gudynas 2009; Martínez Alier y Roca 2013). La sustentabilidad fuerte se caracteriza también, porque reconoce que el capital natural y el socialmente fabricado son insustituibles y porque confronta la tesis (de la ideología de la sustentabilidad débil), de que la riqueza generada a partir de los recursos naturales corrige el deterioro ambiental (Martínez Alier, Roca y Sánchez 1998; Fuente 2008).

En lo subsiguiente, esta investigación se ampara en las pautas de la sustentabilidad fuerte impulsada por la economía ecológica por su enfoque interdisciplinario y pluralismo metodológico (Norgaard 1989). En economía ecológica una de las herramientas de gestión que se emplea, son las evaluaciones multicriteriales para la toma de decisiones que devienen en propuestas de nuevos instrumentos de política ambiental; tales herramientas, emplean indicadores e índices físicos de (in)sustentabilidad cuyas bases provienen de diversos campos transdisciplinarios (Martínez Alier 2009).

A lo largo de la discusión y uso del concepto sustentabilidad, hay un reconocimiento creciente de tres aspectos esenciales: económico, social y ambientales cuyos objetivos expresados o implícitos son multidimensionales, planteando por consiguiente la cuestión de cómo equilibrarlos y cómo juzgar su éxito o fracaso. Los aspectos mencionados, son interdependientes, porque al entrelazarse buscan allanar el camino hacia una vida digna, equitativa para todos, viable dentro de la capacidad del sistema de soporte de vida de la tierra procurando una mayor resiliencia y asegurando los medios de vida de las generaciones futuras (UNEP 2015). Organizaciones como la UNESCO (2010), incorporaron a la sustentabilidad la dimensión política, concibiéndola como un elemento pilar que facilita el logro de los objetivos a los que apuntan los aspectos mencionados. La vinculación de la política sugiere la creación y desarrollo de instituciones que impulsen procesos socio-democráticos en la toma de decisiones a nivel local, regional y nacional y, asimismo, que se promuevan la responsabilidad de los gobiernos para cumplir los compromisos adquiridos y que empoderen a todos los sectores de la comunidad.

Los proyectos, programas, políticas y procesos que tienen inmersos enfoques concernientes a la sustentabilidad y que son diseñados para atender la gestión de un recurso o en su defecto un conflicto, requieren para su evaluación y/o análisis metodologías que incorporen elementos multidimensionales y multiescalares; en este sentido se ajustan los métodos multicriterio, porque ayudan a tomar decisiones y procurar compromisos, así como la cooperación, la participación y el diálogo para que emerjan soluciones.

Las metodologías mencionadas facilitan organizar la información de base en múltiples dimensiones; en tanto que el diseño metodológico permite identificar a los diferentes actores involucrados y con ello sus roles en torno al recurso en discrepancia. Los aspectos a evaluar se indagan desde la percepción social y emergen durante la interacción entre investigadores y participantes a través de distintos instrumentos metodológicos (Munda 2004a, 31-33).

La ventaja de emplear modelo de análisis multicriterio según Munda (2005), es que hace posible considerar una gran cantidad de información, de igual forma permite ser empleado para la evaluación en temáticas sobre sustentabilidad, en este último requeriría de un conjunto de indicadores multidimensionales. Para desarrollar el marco de trabajo multicriterio y tratar con

indicadores de sustentabilidad, se requiere de elementos como: dimensiones o atributos, objetivos, indicadores o criterios, variables, entre otros (Munda 2004a, 34).

La evaluación multicriterio (social), corazón metodológico en cierta forma de la Economía Ecológica (Martínez Alier, Munda y O'Neill 1998), considera factores de tipo cualitativo y cuantitativo, y la pluralidad de percepciones de los actores involucrados en el problema de decisión denotando la participación como un elemento clave para tomar decisiones, y trazar alternativas para la solución de conflictos, una precondition que da paso a alcanzar decisiones de calidad en términos de eficacia y gobernabilidad (Fürst 2008). En este sentido, Munda (2004b) sostiene que el significado sustancial de la evaluación multicriterio en un contexto social es simplemente tolerancia y democracia.

1.2. Mitigación y adaptación: medidas de respuesta al cambio climático

Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero principalmente se deben al aumento de la población, la actividad económica, el estilo de vida, el consumo de la energía, los patrones de uso de la tierra, la tecnología y la política económica actual (IPCC 2014b, 8). Los países en vías de desarrollo son los más vulnerables a los efectos del cambio climático, debido a su dependencia de los recursos naturales que aseguran su subsistencia, y a su limitada capacidad de adaptación y respuesta (Reuveny y Peterson 2007).

Si bien las acciones para enfrentar el cambio climático han sido principalmente impulsadas por la ciencia, los vínculos entre este fenómeno y las labores para enfrentar sus efectos se centran en el comportamiento humano (TERI, s.f.). Debido a que el efecto del fenómeno climático variará a nivel mundial afectando a los sistemas sociales, económicos y naturales, la capacidad para enfrentarlos dependerá del grado de desarrollo y estrategias políticas internas de los estados, las herramientas tecnológicas, el nivel de cooperación, y la participación de todos los países en una respuesta internacional efectiva y apropiada, entre otras (UNFCCC, s.f.).

Se ha establecido que tanto la mitigación como la adaptación son las estrategias en respuesta a los efectos climáticos y que encausan a mejorar el accionar de la sociedad en pro de la gestión ambiental. La ejecución de acciones empleando ambas estrategias, se respaldan desde la base

política y es allí donde se empalma con la intención con la que desde un principio se concibió a la sustentabilidad, como el intento de traer los aspectos ambientales al campo político con la que se rige también la idea económica (en el mundo moderno) con el fin de procurar un balance entre estos elementos (Dresner 2012).

Los planes de mitigación y adaptación tienen una estrecha sinergia, de tal manera que si se retrasan las acciones de mitigación global se pueden reducir las opciones hacia caminos que permitan resistir a los efectos del clima, superar los límites de la adaptación en el futuro exacerbando las amenazas a los sistemas sociales y naturales. El aumento de los esfuerzos institucionales para mitigar y adaptarse al cambio climático, implica una complejidad cada vez mayor por la interacción existente entre la salud humana, los requerimientos de agua, el uso de la tierra, la renovación de recursos, entre otros (IPCC 2014b).

Pese a que los países han manifestado su compromiso en el desarrollo de acciones y de promover la implementación de medidas de adaptación integrando el intercambio de experiencias (Cuesta et al. 2012), aún subsiste un rango de incertidumbre para pobladores y encargados de la toma de decisiones, que limita su capacidad adaptativa (Alley et al. 2003; Adger 2006); sin embargo, hay una creciente evidencia que indica que los individuos y las comunidades en el mundo en desarrollo pueden ser muy ingeniosos para responder y adaptarse a las perturbaciones externas y al cambio (Thomas y Twyman 2005).

Según el Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC, siglas en inglés) (2007), la adaptación es una de las estrategias para enfrentar el fenómeno climático. La sociedad tiene la capacidad de adaptarse a los cambios de manera espontánea, puesto que ha aprendido a manejar la variabilidad climática a lo largo de toda su historia; sin embargo, el fenómeno del cambio climático plantea nuevos y mayores desafíos (MAE 2014). Es probable que la efectividad de los esfuerzos de adaptación varíe significativamente de región a región y dentro de estas, ello dependerá de la ubicación geográfica, la vulnerabilidad a los extremos climáticos actuales, el nivel de diversificación económica y riqueza, y la capacidad institucional.

1.3 Adaptación al cambio climático y otros conceptos relacionados

En el ámbito de cambio climático, los conceptos de adaptación, capacidad adaptativa, vulnerabilidad, resiliencia, exposición y sensibilidad están interrelacionados según Smit y Wadel (2006). De dichos conceptos he aquí una breve revisión teórica.

1.3.1 Adaptación climática

En la revisión bibliográfica realizada por Smit y Wadel (2006), se mencionan diversas definiciones de adaptación que se encuentran en la literatura sobre el cambio climático.

Afirmaron que la adaptación en el contexto de la dimensión humana se refiere a un proceso, la acción o el resultado de un sistema (hogar, comunidad, grupo, sector, región, país) con el fin de que este enfrente, gestione o se ajuste a alguna condición cambiante, estrés, peligro, riesgo u oportunidad. Otro concepto en dicha revisión indica que la adaptación es el ajuste en el comportamiento y características de un sistema que mejoran su capacidad para hacer frente al estrés externo Brooks (2003).

Smit et al. (2000), se refieren en el contexto del cambio climático a la adaptación, como ajustes en los sistemas ecológico-socioeconómicos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, sus efectos o impactos. En su revisión bibliográfica, menciona a autores como Pielke (1998), quien al respecto define a la adaptación como ajustes en el comportamiento institucional y de grupos con el fin de reducir la vulnerabilidad de la sociedad al clima. Otros autores mencionados por Smit et al. (2000), O'Brien y Holland (1992), definen el proceso de adaptación como aquel en el que grupos de personas suman nuevos y mejores métodos a su repertorio cultural, y de esa manera hacer frente a las distorsiones del ambiente.

Por su parte, Denevan (1983), considera a la adaptación en el ámbito cultural, como un proceso de cambio en respuesta a una alteración en el entorno físico o un cambio en los estímulos internos, tales como la demografía, la economía y la organización. En dicha revisión, autores como Kasperson y Kasperson (2005), afirman que las adaptaciones son las respuestas del sistema a las perturbaciones o el estrés suficientes para alterar el sistema en sí, a veces cambiándolo a un nuevo estado.

El IPCC en su informe quinto, define la adaptación como un proceso de ajuste al clima real (o proyectado) y sus efectos, para moderar los daños que puedan producirse o aprovechar las oportunidades que se presenten (IPCC 2014b, 5). En informes anteriores, el IPCC (2007, 76), se refiere a la adaptación como un compuesto de iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

Smit y Wandel (2006) sostienen que la sensibilidad, la exposición, el carácter, la magnitud y la rapidez con la que ocurra el cambio climático, establecen el grado de vulnerabilidad y a su vez la adaptación, el grado en que se pueden moderar o reducir los impactos negativos para evitar el peligro. La adaptación para la sociedad afirma Doornbos (2011), es necesaria para asegurar que no se pierdan los niveles de desarrollo y bienestar si las condiciones climáticas superaran la capacidad de la población para reconocer los cambios y enfrentarlos adecuadamente.

En relación a la variabilidad climática se distinguen dos elementos que requiere la adaptación, la facilitación e implementación. La primera abarca actividades que mejoran la capacidad de adaptación y, por ende, las condiciones para la implementación de medidas de adaptación. La implementación se refiere a actividades que ayudan a aliviar y/o evitar los impactos adversos del cambio climático (TERI, s.f.).

1.3.2 Capacidad de adaptación

Los ecologistas C. S. Holling en los años setenta y Carl Walter en los ochenta, introdujeron la idea de manejo adaptativo (Ripley y Jaccard 2016, 1). Snover et al. (2007) afirman que la capacidad de adaptación indica el grado en que los sistemas naturales y humanos pueden resistir a los cambios en el clima sin ser afectados, o con un costo mínimo.

Adaptabilidad o capacidad de adaptación de los sistemas humanos también se define como la capacidad de cualquier sistema humano del individuo a la humanidad para aumentar (o al menos mantener) la calidad de vida de sus miembros individuales en un entorno o una gama de entornos dado (Gallopín et al. 1989). W. Neil Adger (2006) menciona que la falta de capacidad de

adaptación y la exposición a factores de estrés asociados con el cambio ambiental, provocan un estado de susceptibilidad o vulnerabilidad.

En el ámbito que compete a esta investigación, en un sistema la capacidad de adaptación se define como aquella que posee para ajustarse al cambio climático y moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias (IPCC 2001). Gunderson (2000) define la capacidad de adaptación, como la robustez del sistema a los cambios en la capacidad de recuperación, Carpenter et al. (2001) utilizan la capacidad de adaptación como un componente que refleja el aspecto de aprendizaje del comportamiento del sistema, en respuesta a la perturbación, y Walker et al. (2004) la definen como la aptitud colectiva de los actores humanos para gestionar la capacidad de recuperación.

La capacidad adaptativa ha sido descrita como un enfoque válido hacia la sustentabilidad, y las sociedades que anhelan alcanzarla, lo hacen mediante la cooperación a todo nivel haciendo posible la gestión de recursos adaptados a situaciones específicas, con el apoyo y trabajo en colaboración con agencias (no) gubernamentales, organizaciones privadas, instituciones educativas (Olsson y Folke 2001).

1.3.3 Vulnerabilidad

El término vulnerabilidad, es ampliamente usado en diversos contextos de la investigación en campos como la ecología, salud pública, pobreza y desarrollo, ciencia de la sustentabilidad, cambios de suelo y cambio climático, adaptación, entre otros. En el caso de la adaptación al cambio climático, la información que se construye alrededor de la vulnerabilidad, constituye el lugar donde yacen las opciones de respuesta al fenómeno climático (Füssel 2007).

Un concepto relacionado con la adaptación es el de vulnerabilidad, definida por Adger (2006) como el estado de susceptibilidad al daño causado por la exposición a factores de estrés, asociados con el cambio ambiental y social, y de la falta de capacidad de adaptación. Los parámetros fundamentales de la vulnerabilidad son exposición de un sistema, sensibilidad y su capacidad de adaptación. Adger indica, además, que la investigación de la vulnerabilidad y de la resiliencia tiene elementos comunes de interés que son los choques y tensiones experimentadas

por el sistema socio-ecológico, la respuesta del sistema, y la capacidad de acción para adaptarse al ocurrir un cambio o producirse un evento.

La vulnerabilidad junto con la capacidad adaptativa, están estrechamente relacionados con la adaptación. Smit y Wandel (2006), identifican dos fuentes que provocan vulnerabilidad: la exposición casi siempre al cambio ambiental o biofísico, y la sensibilidad del sistema determinada por las características socio-económicas inherentes de comunidades o individuos. Asimismo, afirman que los elementos de la vulnerabilidad como exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa son dinámicas, cambian en el tiempo, según su tipo, varían de estímulo a estímulo y son específicos de cada lugar y de cada sistema.

El IPCC (2013), define a la vulnerabilidad como la propensión o predisposición a ser afectado adversamente. Este concepto, comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o la susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse. Reducir la vulnerabilidad en un territorio implica recursos y en el caso de países en vías de desarrollo, la UNFCCC (2018) indica que estos son vulnerables a los impactos del cambio climático porque tienen pocos recursos en lo social, tecnológico y financiero, para lograr la adaptación. Por otro parte, Berkes y Armitage (2010) sostienen que las instituciones que están relacionadas con el desarrollo del conocimiento y el aprendizaje social pueden ayudar a aumentar la capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad. En este sentido, la reducción de la vulnerabilidad parece ser más efectiva si se realiza en combinación con otras estrategias y planes a varios niveles (Smit y Wandel 2006).

1.3.4 Resiliencia

La definición de resiliencia es empleada en distintas maneras: como un concepto científico, como un principio guía, como una palabra de moda inspiradora o como un medio para volverse más sustentable. Sin embargo, la definición precisa de resiliencia continúa en discusión (De Brujin et. al 2017).

La resiliencia se refiere a la capacidad de un sistema –social o ecológico– para absorber las perturbaciones y mantener las funciones esenciales y estructuras, al mismo tiempo que es capaz

de auto-organizarse, aprender y adaptarse (Folke 2006; Adger et al. 2005). De acuerdo con Pickett, Cardenaso y McGrath (2013), la resiliencia es la habilidad de un sistema de experimentar interna y externamente shocks y perturbaciones generadas y aun así reajustarse a los cambios que resultan. Este autor incorpora el aspecto normativo en su análisis y señala además que las normas introducen valores imperantes en la sociedad, y las acciones que se derivan de ellos. En particular, las normas difieren entre contextos sociales; sin embargo, durante los períodos de cambio extremo nuevas normas deben ser trazadas, es lo que se consideraría un mecanismo de resiliencia.

Por lo tanto, la resiliencia se refiere no sólo a la capacidad de absorber perturbaciones, sino también a la capacidad para aprovechar las oportunidades, renovarse, evolucionar y emerger con nuevas trayectorias. Por esta razón, el concepto de resiliencia en relación con los sistemas socio-ecológicos incorpora la idea de adaptación, aprendizaje y auto-organización (Folke 2006). En este sentido, la resiliencia proporciona la capacidad de adaptación (Smit y Wandel 2006).

El concepto recién surgido y holístico de resiliencia socio-ecológica, evidencia que la gente y la naturaleza como sistemas interdependientes pueden cambiar, adaptarse o transformarse en respuesta a tensiones. Davoudi, Brooks y Mehmood (2013), definen a lo anterior como resiliencia evolutiva, lo que significa que el fomento de la misma implica cultivar la preparación, así como la planificación para la recuperación de los shocks. Tales marcos conceptuales sitúan un papel central en la capacidad de los individuos y las comunidades para aprender, lo que significa que los sistemas socio-ecológicos adaptativos complejos pueden volverse más o menos resistentes dependiendo de su capacidad de aprendizaje social.

1.3.5 Exposición y sensibilidad

Smit y Wandel (2006), hablan de sensibilidad y exposición como dos términos inseparables. Luers (2005) también combina sensibilidad y exposición, y define a la sensibilidad como el grado en que un sistema responderá a una perturbación externa, y también incluye en el concepto de capacidad de resistir al cambio y la capacidad de volver a una condición anterior después del estrés.

De acuerdo con Adger (2006), la exposición es el grado y/o la duración a la que el sistema está en contacto o sujeto a la perturbación. Robert Chambers en Gallopin (2006), reconoce una diferencia cualitativa entre la exposición (definido como el lado externo de la vulnerabilidad) y el hacer frente (como lado interno). Dado que, a diferencia de la sensibilidad, la exposición parece ser un atributo de la relación entre el sistema y la perturbación. Gallopin (2006), no considera a la exposición como un componente de la vulnerabilidad; más bien, cree que, la vulnerabilidad es una función de la sensibilidad del sistema y la capacidad de respuesta.

El IPCC (2001) en cambio, define a la sensibilidad como el grado en que se ve afectado un sistema, de manera adversa o beneficiosa, por estímulos relacionados con el clima. Para Gallopin (2006), la sensibilidad es el grado en que el sistema es modificado o afectado por una perturbación interna o externa o un conjunto de perturbaciones, es un atributo del sistema, existente antes de la perturbación, y separado de la exposición.

1.3.6 El comanejo adaptativo en los sistemas socio-ecológicos

El concepto de sistema socio-ecológico involucrado en la gestión ambiental se le atribuye a Gilberto Gallopin a inicios de los 90, quien lo propone como la unidad de gestión idónea para alcanzar el desarrollo sustentable a través de políticas públicas no exhortadas exclusivamente, en nombre del crecimiento económico (Gallopin et al. 1989).

Los sistemas socio-ecológicos se caracterizan por ser complejos, adaptativos, dinámicos y cambian en su estructura, composición y funcionamiento, por lo que para su gestión requiere de medidas cuya respuesta y/o retroalimentación no es fácil predecir, sumando la incertidumbre a sus cualidades no solo al sistema como tal, sino a su gestión; para agenciar tal cualidad, las instituciones de gobernanza de los sistemas socio-ecológicos requieren flexibilidad de respuesta, capacidad de interacción colaborativa y auto-organización. Al atender dicha incertidumbre los sistemas socio-ecológicos alcanzan su resiliencia (Olsson et al. 2004).

Challenger et al. (2014), realizaron un análisis profundo sobre la inserción del concepto de sistema socio-ecológico en la política pública. El análisis de estos autores concluyó que dicho concepto tiene potencial en la gestión ambiental y su aplicación promete diversas ventajas; pero

en América Latina su puesta en práctica presenta retos sino está presente en políticas públicas específicas y se queda en el discurso. Estos autores indican, que en los últimos treinta años los conceptos subyacentes a las políticas públicas de gestión ambiental han pasado de un enfoque de gestión de recursos y hacia uno de gestión de sistemas socio-ecológicos, del que se recogen por ahora muy pocos ejemplos.

La definición y uso del término sistemas socio-ecológicos, se emplea según el contexto del análisis o investigación. En este estudio de investigación, un sistema socio-ecológico se interpreta como la asociación entre un sistema social y ecológico (con sus subsistemas y elementos), formando un solo organismo integral e inseparable, donde ocurren relaciones de reciprocidad entre sus componentes. En este sentido, el ser humano no se presenta como un actor que altera el ambiente de forma exógena, sino que es incorporado como otro de los componentes del sistema que se desenvuelve en el mismo.

El manejo adaptativo y el comanejo adaptativo, son considerados medulares para la gestión de sistemas socio-ecológicos (Berkes y Folke 1998; Olsson, Folke y Berkes 2004; Armitage et al. 2009), porque los arreglos institucionales avocados a atender conflictos relacionados con recursos naturales, trazan la pauta para resolver el origen que provocan dichos conflictos.

En el ámbito del fortalecimiento de la resiliencia socio-ecológica, se han realizado estudios principalmente centrados en iniciativas que mejoran las acciones colectivas entre ellas: la participación colectiva (Folke et al. 2002a), el comanejo (Tompkins y Adger 2004) y la legislación (Olsson, Folke y Berkes 2004).

Sandström y Rova (2010) sostienen que en el argumento teórico el comanejo promueve el acceso y el intercambio de recursos materiales e inmateriales (como dinero, tecnología, conocimiento científico, experiencias locales y la legitimidad). Supone, además, que el comanejo fomenta el surgimiento de procesos funcionales de resolución de conflictos, ya que las estructuras de comanejo constituyen espacios para la resolución de problemas entre las partes involucradas (Carlsson y Berkes 2005).

El manejo adaptativo, se ocupa de las interacciones imprevisibles entre los humanos y los ecosistemas que se desarrollan juntos y explica cómo los sistemas sociales y naturales aprenden a través de la experimentación (Berkes y Folke 1998). El desarrollo de estrategias de adaptación ejecutadas a través del manejo ha sido propuesto por la comunidad mundial como la herramienta adecuada para incrementar la capacidad de resiliencia de las sociedades y disminuir los efectos y costos asociados (IPCC 2007).

Un enfoque de manejo adaptativo considera las acciones y políticas como experimentos y enfatiza la necesidad de "aprender haciendo", así también implica generar hipótesis alternativas, rescatar la importancia de obtener más información, desarrollar modelos para futuros aprendizajes, formular políticas y crear criterios para comparar opciones de acción y su evaluación (Plummer y Armitage 2007a).

Cada vez más, se están articulando formas híbridas de manejo adaptativo, en este caso con las características adaptativas inherentes al comanejo, por ejemplo, la flexibilidad, el proceso dinámico y el aprendizaje social (Plummer y Armitage 2007a).

Hoy en día, se reconocen nuevas respuestas adaptativas disponibles a través de nuevos procesos institucionales a los que se ha denominado comanejo (Berkes y Armitage 2010). El comanejo adaptativo (conocido también como manejo colaborativo adaptativo) fue inicialmente desarrollado a finales de los años 90 en el Centro para Investigación Forestal Internacional (CIFOR, siglas en inglés), en relación con un proyecto de indicadores y evaluación y por un grupo norteamericano de estudiosos que buscan reunir el comanejo y el pensamiento de sistemas complejos a principios del año 2000 (Plummer y Armitage 2007b).

Folke et al. (2002), Plummer y FitzGibbon (2007), y Olsson, Folke y Berkes (2004), definen el comanejo adaptativo como un proceso por el cual los arreglos institucionales y los conocimientos ecológicos son probados y revisados de forma dinámica y continua. El comanejo adaptativo combina la cooperación, la colaboración y la dinámica de aprendizaje del manejo adaptativo (Folke et al. 2002).

Al ser definido el comanejo adaptativo como un proceso, los autores Plummer y Baird (2013) proponen escenarios en los que se despliega dicho proceso y ocurren interacciones entre las partes involucradas, donde se produce momentos de deliberación, acción y aprendizaje social. Para Adger, Brown y Tompkins (2005), el comanejo adaptativo en esencia es un enfoque de gobernanza de los ecosistemas, como una asociación entre el Estado o la autoridad reguladora, las instituciones científicas y mediáticas, los usuarios de los recursos y otros grupos de la sociedad civil.

Las dinámicas sociales, ecológicas y el aprendizaje de cómo responder a la retroalimentación del ambiente, se combinan en el proceso del comanejo adaptativo. El aprendizaje social en la gestión del ambiente implica el conocimiento que surge desde la interacción de los actores en instancias en las que participan colaborativamente como acciones de gestión, toma de decisiones en conjunto, entre otras (Armitage et. al 2011).

En la implementación de un proceso de comanejo adaptativo, se combinan la ciencia con el conocimiento local y tradicional para resolver problemas ya que por sí solos no son suficientes. Lo anterior conduce a la coproducción del conocimiento, donde a través de la colaboración de las partes, se reúnen y mezclan una pluralidad de fuentes y tipos de conocimiento para abordar un problema definido y construir una comprensión integrada del mismo (Armitage et al. 2009; Larson 2015).

La gestión de recursos, a través del comanejo adaptativo, considera tres aspectos en un sistema: el conocimiento o la información, las formas de gobernanza y las prácticas de manejo ecológico (Olsson, Folke y Berkes 2004). Para ello, reconocer y valorar los conocimientos ecológicos basados en la visión ancestral, y articularlos con nuevas formas de gobernanza ambiental emergentes (Plummer y Baird 2013; Söderström 2017, 7), está demostrando ser un medio útil para facilitar el aprendizaje (Adger, Brown y Tompkins 2005), y se torna en una herramienta para lograr la adaptación al cambio climático.

En el comanejo adaptativo se combinan la gestión adaptativa y la gestión colaborativa y representa una innovación potencial en la gobernanza de recursos naturales en condiciones de cambio, incertidumbre y complejidad (Plummer y Armitage 2007a).

De acuerdo con Plummer y Baird (2013), el potencial que posee el comanejo adaptativo para mejorar la resiliencia socio-ecológica hace que sea un enfoque atractivo para aplicar en diferentes lugares y circunstancias.

Plummer y Fennell (2009, 154-155) en su revisión sobre cómo el comanejo adaptativo era comprendido, llegaron a precisar los siguientes atributos de este enfoque: a) pluralismo y comunicación; b) autoridad y toma de decisiones compartida; c) vínculos, niveles y autonomía; y d) aprendizaje y adaptación.

Incrementar la resiliencia socio-ecológica, lograr la eficiencia y eficacia de la toma de decisiones y empoderar a la comunidad, son algunos de los resultados positivos del comanejo adaptativo (Plummer et al. 2012). El éxito de este enfoque se basa en el intercambio de conocimientos entre las partes involucradas en el proceso y en la generación de nuevos conocimientos sobre el sistema humano-ecológico (Berkes 2009) donde se ejecutan los proyectos de adaptación al cambio climático.

De acuerdo con Agarwal et al. (2012), los gestores de políticas nacionales y locales para lograr que la planificación del manejo adaptativo sea efectiva, requiere la atención en cuatro áreas claves, estas son: (1) transferencia apropiada de información y recursos financieros y técnicos; (2) empoderar a las comunidades y gobiernos locales, incrementando su autonomía, descentralizando los planes de adaptación e implementación; (3) desarrollo de mecanismos para compartir información entre los tomadores de decisiones en los diferentes sectores y niveles; y (4) mejorar la rendición de cuentas de quienes toman decisiones locales a sus mandantes. Otros de los beneficios que se identifican son, reducir la corrupción, lograr equidad entre los niveles de poder y generar confianza entre los gobernantes y la población.

La gestión institucional referente a la adaptación al cambio climático debe efectuarse a través de la fusión de conocimientos técnico-científicos y el de los pobladores de las comunidades donde se ejecutan dichas prácticas, es a lo que Folke, Colding y Berkes (2003) se refieren como el sistema de comanejo adaptativo adecuado. En este sentido, Berkes (2007) y Olsson et al. (2007) reconocen que con en el comanejo adaptativo, se produce un espacio donde se forjan vínculos (horizontales y verticales) para el aprendizaje compartido entre actores en un horizonte de mediano a largo plazo a través de la participación ciudadana.

La formación de alianzas entre los gobiernos, el sector privado, las comunidades locales y las organizaciones no gubernamentales basados en sistemas de conocimiento, fomentan la confianza y desarrollan visiones conjuntas, promueven el aprendizaje basado en la experiencia y funcionan como organizaciones vínculo ya que reducen los costos de colaboración y resolución de conflictos, lo cual se refleja en múltiples beneficios de biodiversidad y socioeconómicos (Folke et al. 2005; Armitage et al. 2009).

Fabricius y Curie (2015), realizaron un compilado de información desde las diversas fuentes teóricas del comanejo, el manejo adaptativo y el comanejo adaptativo que refleja las similitudes y diferencias entre estos conceptos (ver tabla 1.1).

Tabla 1.1. Comparación entre los conceptos manejo adaptativo, comanejo y comanejo adaptativo

	Manejo adaptativo	Comanejo	Comanejo adaptativo
Concepto	Proceso aprender haciendo	Proceso de toma de decisiones en conjunto o compartido, resolución de conflictos o proceso de gestión	Gestión conjunta a través del aprender haciendo
Diseñado para...	Diseñado para mejorar continuamente las políticas y prácticas de gestión, aprendiendo de los resultados de políticas y prácticas previamente empleadas	Diseñado como un enfoque alternativo de arriba hacia abajo a un consenso basado en enfoque descentralizado	Diseñado para mejorar la resiliencia y administrar sistemas complejos que trascienden múltiples niveles y escalas
Énfasis en...	Aprendizaje y experimentación mediante la implementación de monitoreo y ajuste en espacio y tiempo real	Compartir los derechos, las responsabilidades y el poder entre una serie de partes interesadas pertinentes	Gestión conjunta y aprendizaje mediante la práctica (conocimiento local y científico), participación de los derechos, responsabilidades y poder de las partes interesadas pertinentes a escalas múltiples

Vínculos	Ciencia y gestión para aprender haciendo	Vínculos institucionales verticales para la inclusión de diversos tipos de conocimiento y equidad en el intercambio de recursos y la toma de decisiones	Horizontal y vertical para el aprender haciendo conjunto
Alcance en el tiempo	Medio a largo plazo, múltiples ciclos de aprendizaje y adaptación	Corto y mediano plazo, crea imágenes como fotografías	Mediano a largo plazo, múltiples ciclos de aprendizaje y adaptación
Nivel organizacional	Necesidades de los gestores y relaciones	Puente entre los niveles local y gubernamental	Multinivel, con redes auto-organizadas
Enfoque de creación de capacidad	Administradores de recursos y tomadores de decisiones	Comunidad y usuarios de recursos	Todas las partes interesadas

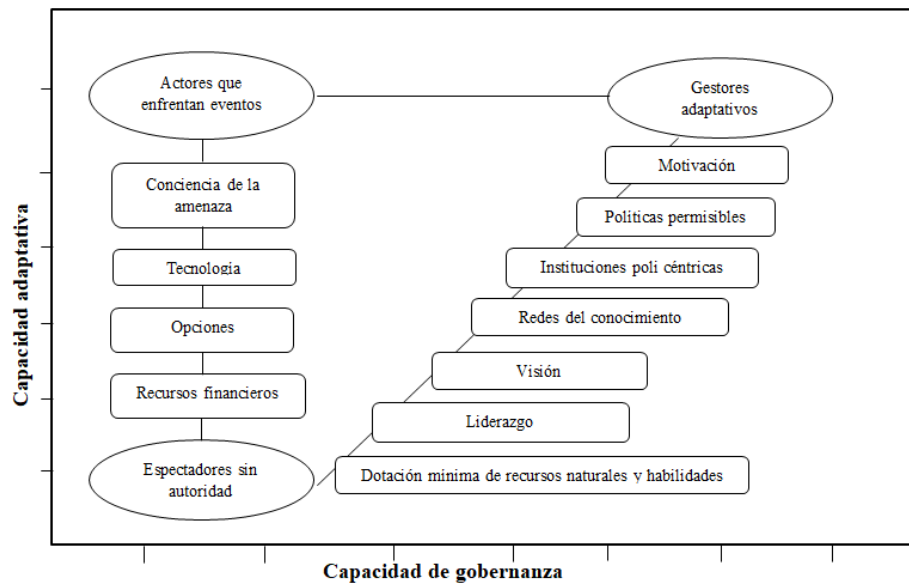
Fuente: Fabricius y Currie 2015

De la Tabla 1.1 se resume que, el comanejo adaptativo se refiere a un proceso en marcha que permite a las partes interesadas compartir responsabilidades dentro de un sistema donde estos puedan explorar sus objetivos, encontrar un lugar común, aprender desde sus instituciones y prácticas, y a estas últimas adaptarlas y modificarlas según los cambios que se produzcan (por ejemplo, en el aspecto ambiental). La interrelación de las partes se fragua en múltiples niveles (local, comunitario, provincial, nacional e incluso internacional), se vinculan saberes de tipo informal, local, tradicional, y conocimiento científico. En adición, durante la aplicación de un proyecto de comanejo adaptativo, es imprescindible identificar a las partes interesadas, comúnmente están compuestas por los propios usuarios de los servicios ecosistémicos, las agencias de gobiernos y organizaciones no gubernamentales.

En el diagnóstico de un proceso de comanejo adaptativo (Figura 1.1), Fabricius et. al (2007) identifican dos factores: capacidad de gobernanza de las partes y capacidad de adaptación. En cada uno de ellos, se reconocen elementos que devienen en tres tipos de comunidades adaptativas. Dichas comunidades son: espectadores sin autoridad, actores que enfrentan eventos y *comanejadores* de la adaptación. A lo largo de los gradientes de cada factor, están involucrados varios elementos relacionados con dichos factores que, al ser incluidos, permite alcanzar los niveles más altos.

La primera comunidad, los espectadores sin autoridad, tienen baja capacidad de adaptación y débil capacidad de gobernanza, por tanto, no actúan frente a los eventos que los afectan. La segunda comunidad, se caracteriza por la capacidad adaptativa alta pero no así la gobernanza ni el manejo sobre sistemas socio-económicos por ello, las partes interesadas se enfrentan a los eventos pero no se empoderan de la gestión como tal; únicamente cuando ambas, la capacidad adaptativa y capacidad de gobernanza son lo suficientemente fuertes, aflora la tercera comunidad, donde el comanejo adaptativo puede ser efectivo, logrando que la adaptación se internalice y sea sostenible en el largo plazo por las partes interesadas.

Figura 1.1. Tipos de comunidades adaptativas a lo largo de los gradientes de capacidad de gobernanza y capacidad adaptativa



Fuente: Fabricius et al. 2007

Finalmente, entre los aspectos que refuerzan el comanejo adaptativo sobre los ecosistemas con el fin de resolver dilemas socio-ecológicos, son la construcción de la confianza entre las partes interesadas, la colaboración (vertical y horizontal) inter e intra instituciones, el monitoreo y evaluación de intervenciones, el rol del poder y las funciones del aprendizaje (experiencial y experimental (Armitage et al. 2009).

1.4 Estado de la cuestión en el ámbito del comanejo adaptativo en diversos campos

Plummer et al. (2012) en un análisis cualitativo de literatura sobre estudios de comanejo adaptativo, exponen una amalgama entre lo conceptual y los estudios de casos examinados en el contexto geopolítico/socio-político de América del Norte y Sur, Europa y Asia, llevados a cabo en silvicultura, pesca y recursos hídricos. Otro estudio realizado, es el de Krasny y Delia (2014) que involucra la participación de estudiantes en el comanejo adaptativo para la sustentabilidad en un campus y la administración de su área natural; en el análisis se realizó desde la construcción de cinco ejes transversales que emergieron de la consulta a los estudiantes: (1) compromiso en procesos de políticas, el cual incorpora elementos del aprendizaje social; (2) acción compartida; (3) involucramiento voluntario/asociativo y liderazgo; (4) diversidad de compañerismo, vinculación; y (5) sistemas de orientación.

En lo que respecta a estudios en sitios urbanos, rurales y periurbanos, existen pocos estudios de evaluación y análisis de acciones emprendidas desde el comanejo adaptativo. Crowe, Foley y Collier (2016), realizaron un estudio de operacionalización de la resiliencia urbana mediante un marco de comanejo adaptativo y diseño. Este estudio muestra cinco experimentos asociados de los que emergieron características claves del comanejo adaptativo y codiseño, como colaboración de los actores (académicos y gobierno local) en identificación de retos y proceso continuo de aprendizaje a través de acciones basadas en la innovación y tecnología.

Para el análisis de algunas de las acciones colectivas dentro del enfoque de comanejo adaptativo, se han empleado métodos como los principios de diseño de Ostrom en el estudio de Trimble y Berkes (2015), la herramienta Inventario Socio-Ecológico en Plummer y Baird (2013) y Bahauddin, Rahman y Hasnine (2016), así también el método Delphy que según indican los autores Plummer y Armitage (2007b), es un mecanismo que mejor entiende el fenómeno de comanejo.

En esta investigación, tanto para la metodología como para la construcción de indicadores, se empleó el análisis multicriterio de comanejo adaptativo del estudio de Ariza, Cuvi y Cabezas (2017), quienes se basaron en la literatura de Olsson et. al (2004) y establecieron tres atributos entre ellos: 1) Servicios ecosistémicos y bienestar humano; 2) Organización e institucionalidad -

gobernanza; y 3) Conocimiento. Cada tributo se analizó incorporando cuatro criterios para cada uno, acorde a su naturaleza. Se escogió este análisis ya que contempla un amplio espectro de ámbitos socio-ambientales y porque este tipo de análisis está amparado en la Economía Ecológica.

Adicionalmente, se incorporó a la investigación el marco de evaluación de los procesos del manejo adaptativo propuesto por Plummer y Armitage (2007b), integrando tres componentes: ecológico, económico y de procesos (que incorpora al rol institucional y de poder). En armonía con este último estudio, se añadieron los realizados por Clavijo y Cuvi (2017) y Castillo (2013) los que consideraron indicadores de sustentabilidad para el análisis de proyectos de agricultura urbana. Adicionalmente, del trabajo de investigación de Fabricius y Currie (2015), se tomó en cuenta otros indicadores relevantes para el estudio del co-manejo adaptativo.

Capítulo 2

Metodología: el comanejo adaptativo, un instrumento para el análisis de proyectos

2.1 Estrategia metodológica

En este capítulo, se describe la estrategia metodológica empleada para responder a los objetivos que dieron origen al desarrollo de esta investigación. El presente estudio, empleó fundamentos del comanejo adaptativo, un enfoque que se caracteriza por ser integral respecto a los actores (es decir, multinivel), y por los elementos de gestión que se incorporan al ejecutar proyectos. El esquema metodológico se basa en los antecedentes teóricos de Análisis Multicriterio (MCA), las técnicas de MCA tienen diversos usos, en el caso de estudiado, se empleó como una herramienta para una evaluación detallada posterior de acciones de adaptación al cambio climático.

Cabe reconocer en este novedoso enfoque, su complejidad y al mismo tiempo su flexibilidad; este último, permitió durante la investigación, organizar el trabajo en campo y construir mecanismos para analizar los datos que, en este caso, constituyeron las variables cualitativas y cuantitativas cuyo origen surgió del ensamble de fuentes bibliográficas y de la participación de los actores.

Ambas fuentes, se convirtieron en la materia prima para construir los pilares del análisis. La base metodológica de investigación empleó los estudios prácticos de Castillo (2013), Ariza, Cuvi y Cabezas (2017), Clavijo y Cuvi (2017), y los fundamentos teóricos de Fabricius et al. (2007), Fabricius y Currie (2015), y Plummer et al. (2017).

El proceso de investigación se desarrolló en varias fases, en ellas, se describen los métodos empleados para organizar las actividades y la recolección de los datos, asimismo, se muestran las labores realizadas en el marco del trabajo de campo; y finalmente, se describen las herramientas cualitativas y cuantitativas para el análisis de los testimonios obtenidos a través de entrevistas y encuestas semiestructuradas.

2.2 Fases del proceso de investigación

2.2.1 Fase 1. Exploración bibliográfica e identificación de proyectos y/o programas ambientales emprendidos por la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, enfocados en el cambio climático

De la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático (MAE 2017) se conoció que, en Ecuador existen iniciativas, proyectos y estudios enfocados en la mitigación y la adaptación al cambio climático. Las áreas de trabajo se han centrado en la agricultura, manejo de fuentes de agua, gestión de riesgos, ambiente, clima, bosques, infraestructura, economía, producción, entre otros.

Los sectores de trabajo mencionados coinciden con los del informe de Estacio et al. (2014), quien menciona que para el año 2050 en el DMQ serán los más vulnerables al cambio climático el agua, la salud, la agricultura y producción de alimentos, los ecosistemas y los bosques (riesgos de incendios). Las acciones emprendidas frente a los eventos climáticos, se amparan en el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2025, donde uno de sus ejes es el ambiental. De este Plan, se derivan políticas públicas ambientales que se recogen en el Plan Ambiental Distrital. Una de dichas políticas, es el Plan de Acción Climático 2015-2025 el cual contiene tres programas: (1) Adaptación al Cambio Climático en el DMQ; (2) Mitigación al Cambio Climático en el DMQ; y (3) creación y fortalecimiento de condiciones para la gestión de cambio climático del DMQ.

Tomando en cuenta la información anterior, se realizó una exploración en la página de internet de la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, con el fin de indagar sobre los proyectos y/o programas ejecutados recientemente. En la Figura 2.1, se muestran de manera general las áreas de acción entorno a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Figura 2.1. Áreas de acción en el DMQ para la mitigación y la adaptación al cambio climático



Fuente: Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2018.

Uno de los programas, es el de Adaptación al Cambio Climático en el DMQ, este concentra su trabajo en el manejo de recursos hídricos, la gestión de riesgos considerando variables climáticas, la agricultura urbana participativa, la adaptación al cambio climático en el sector agro productivo, con enriquecimiento y restauración de áreas degradadas, y el fortalecimiento de capacidades institucionales en el área de la salud (Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2017).

Una vez en conocimiento de la información antes expuesta, se envió en enero de 2017 un oficio dirigido a la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ exponiendo las intenciones de este estudio. Luego de recibir respuesta de esta institución, se acordó la primera entrevista con la autoridad competente de la Dirección de Cambio Climático, esta tenía como objetivo indagar sobre aquellos proyectos o programas en torno a la adaptación al cambio climático, que se considerasen de mayor relevancia y los motivos para calificarlos como tal. Esta actividad tuvo lugar en febrero de 2017.

2.2.2. Fase 2. Criterios de selección del proyecto de adaptación al cambio climático y detalle sobre el levantamiento de información

En la primera entrevista, se revelaron una serie proyectos enfocados al cuidado del agua, fauna silvestre, reforestación, entre otros. Se concluyó que el proyecto emblemático fue el denominado Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en el DMQ, porque reunió múltiples características como: la participación multinivel, las acciones en agricultura sostenible y reforestación, fortalecimiento de las relaciones público-privado, aprender-haciendo, mejoramiento del bienestar familiar, desarrollo del territorio, consolidación de conocimientos sobre cambio climático, gestión sobre el cuidado de los recursos naturales; todas ellas consideradas importantes para el éxito de este proceso.

Reconocido y escogido el proyecto a ser analizado por su enfoque y características, se aplicó en abril y mayo de 2017, dos entrevistas a los funcionarios de la Administración Zonal Eugenio Espejo (Quito) y de la Delegación Norcentral (Puéllaro), por su rol de administradores del proyecto. Los entrevistados detallaron cómo se llevó a efecto las actividades planificadas, las funciones que desempeñaron instituciones públicas, organizaciones privadas, los beneficiarios directos y la población en general de la Norcentralidad (entre ellos, profesores y alumnos de los colegios en la Mancomunidad), este ejercicio permitió de forma preliminar la identificación de los actores. Las entrevistas duraron una hora y media cada una.

El ingreso al sitio de estudio requirió del apoyo de los funcionarios entrevistados y del presidente de la Mancomunidad parroquial; quien extendió un oficio cuya respuesta fue la invitación a una de las reuniones de las autoridades de los GAD parroquiales de Puéllaro, Perucho, Atahualpa, Chavezpamba y San José de Minas (junio de 2017), para exponer la intención de este estudio, solicitar el apoyo en cuanto al acceso a la información y al acercamiento con los beneficiarios del proyecto. Al final, las autoridades aprobaron la solicitud.

Una vez permitido que se realice la investigación en Mancomunidad, el representante de la Delegación Norcentral facilitó la identificación de los actores que participaron a lo largo del proyecto; con esta información, se construyó un mapa de actores, los que fueron contactados e invitados a participar en talleres. A estos asistieron cerca de 50 personas, entre autoridades de la

Mancomunidad, habitantes que estuvieron presentes en la ejecución del proyecto, beneficiarios directos, profesores y estudiantes de los colegios Puéllaro y San José de Minas (Anexo II). Se realizaron siete talleres cuya duración fue de una hora y media durante los meses de julio y agosto de 2017.

Al momento de los talleres, a los participantes se les planteó la pregunta: ¿cuáles son los criterios que usted evaluaría del proyecto Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en el DMQ que se ejecutó en la Mancomunidad? Los criterios que surgieron en respuesta, se clasificaron en seis atributos: socio-cultural, económico, ecológico I y II, innovación y tecnología y gobernanza. Con el afán de procurar equilibrio entre los atributos, a cada uno de ellos se les confirió seis criterios.

Posteriormente, para el proceso de calificación tanto de los criterios como de los atributos, se requirió de la participación de los actores cercanos a proyecto, entre ellos la autoridad de la Dirección del Cambio Climático, funcionarios de la Administración Zonal Eugenio Espejo y la Delegación Norcentral; el representante del GAD Parroquial, los tres propietarios beneficiados (2 mujeres, de las fincas Chavezpamba y Atahualpa respectivamente, y un hombre en la finca de Puéllaro), la administradora del vivero NDF, la representante de CDKN y el técnico que participó por parte de ECOPAR.

El trabajo de campo para recoger la calificación de los criterios, se efectuó entre los meses de septiembre a noviembre de 2017, requirió de encuestas semi-estructuradas (Anexo III) y la duración de cada una de ellas fue alrededor de dos horas y media; en ellas, previamente se explicó a los entrevistados sobre las consideraciones éticas de la investigación (anonimato, permiso de grabación y uso noble de la información para fines científicos). Durante las visitas a los tres beneficiarios, se aprovechó para recorrer las fincas y el vivero, para constatar las actividades ejecutadas dentro del proyecto y asociarlas con las calificaciones asignadas.

Cabe señalar, que el apoyo y acompañamiento del representante de la Delegación Norcentral, facilitó el trabajo de campo, puesto que permitió el acceso a documentación, facilitó la vinculación con los beneficiarios, colaboró en el desplazamiento a las fincas y las zonas donde se

reforestó, posibilitando la observación del proceso de crecimiento de las especies forestales sembradas.

En esta la investigación de campo para constatar las acciones, registrar la realización de talleres, las entrevistas y las visitas a las fincas y zonas reforestadas, se emplearon recursos técnicos como: observación participante, fotografías, libreta de campo, grabaciones de voz, registro de participación y planillas para la recolección de datos; y cuyos resultados e información obtenida se organizó para su posterior análisis.

2.2.3. Análisis desde el comanejo adaptativo mediante el sistema de evaluación social multicriterio

En la investigación efectuada, se empleó la evaluación social multicriterio de tipo completa (Munda 2008), porque los criterios que fueron valorados surgieron de la participación de los actores sociales de todos los niveles jerárquicos (desde las autoridades a los beneficiarios y población en general). Esta consideración metodológica se respalda en Reed et al. (2006), quienes enfatizan la importancia de los enfoques participativos que establecen el contexto para la evaluación de la sostenibilidad a escalas locales, empleando métodos dirigidos por expertos en la difusión de indicadores y su respectivo análisis.

Los criterios que provinieron de los actores de la Mancomunidad durante los procesos participativos, se complementaron con aquellos de fuentes bibliográficas, empleados en proyectos de agricultura urbana; y aquellos provenientes de artículos científicos sobre comanejo adaptativo que se detallaron al final del Capítulo 1.

Como se dijo anteriormente, se generaron seis atributos y cinco criterios para cada uno. El atributo Ecológico fue subdividido, debido a que, dentro de las acciones del proyecto, se ejecutaron medidas de adaptación climática en dos sectores: agricultura y ecosistemas, por ello, se consideró analizarlas de forma independiente. A continuación, en la Tabla 2.1, se muestran los atributos y criterios establecidos en esta investigación.

Tabla 2.1. Atributos y criterios para evaluar las acciones de adaptación desde el enfoque del comanejo adaptativo

Fuente: Adaptado con datos de investigación de Castillo (2013), Ariza, Cuvi y Cabezas (2017), Clavijo y Cuvi (2017), y fundamentos teóricos de

ATRIBUTOS	SOCIO-CULTURAL	ECONÓMICO	INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA	ECOLÓGICO I: MEDIDA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO	ECOLÓGICO II: MEDIDA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	Fabricius GOBERNANZA et al. (2007),
CRITERIOS	Diálogo de saberes y co-producción del conocimiento	Estado socioeconómico de la población	Transferencia, incorporación e innovación de las prácticas y tecnología recibidas	Buenas prácticas agroecológicas	Prácticas de restauración y conservación	Articulación entre la institución pública y privada: identificación
	Intercambio de experiencias	Ahorro doméstico (autosuficiencia de alimentos e intercambio de productos) mensual	Entrega de máquinas, herramientas o equipos, enseñanza de su uso, funcionamiento y mantenimiento	Uso del recurso hídrico	Provisión del recurso hídrico	Financiamiento de proyectos
	Empoderamiento a largo plazo, cohesión social y sentido de pertenencia	Diversificación productiva en la finca	Construcción y disponibilidad de la información	Conservación del suelo	Conservación y restauración ecológica	Participación a lo largo del proyecto
	Rol participativo de las mujeres	Diversidad potencial de procesos económicos en la zona	Acción en respuesta a la información	Estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos	Estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos	Construcción de la confianza, visión común y comportamiento colaborativo
	Diversificación de la alimentación	Costos fijos mensuales (mantención de cultivos/árboles, mano de obra, etc)	Talento humano capacitado con disposición a aprender	Presiones y procesos de degradación	Presiones y procesos de degradación	Poder y responsabilidades compartidos (relación horizontal intra e interinstitucional)

Fabricius y Currie (2015), y Plummer et al. (2017)

La valoración de los criterios, empleó rangos de 0 a 3 según su relación directa o inversa con el manejo adaptativo, en el que 0 no promueve o no permite el manejo adaptativo, 3 sí lo promueve. En las Tablas 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, y 2.7, se detallan los rangos de acuerdo a cada criterio.

Tabla 2.2. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Socio-cultural

CRITERIOS	RANGO CUALITATIVO DE MEDICIÓN
Diálogo de saberes y coproducción del conocimiento	<p>(3) Los saberes locales son considerados legítimos, válidos y necesarios para el diseño e implementación de las medidas de adaptación, se construyen nuevos conocimientos al adoptar y combinarlo con el conocimiento científico</p> <p>(2) Los técnicos respetan las opiniones basadas en el conocimiento de los habitantes de la mancomunidad, y esta a su vez, tienen conciencia que existe conocimiento científico pero optan por reapropiar el conocimiento y técnicas locales</p> <p>(1) Hay conciencia por parte de los técnicos sobre la existencia del conocimiento local pero es relegado</p> <p>(0) Predomina únicamente el conocimiento científico y se desconocen los saberes locales</p>
Intercambio de experiencias	<p>(3) Existe un intercambio, sin reserva, de los resultados obtenidos producto de la experimentación y conocimiento aplicados entre y con quienes que visitan los predios de los beneficiarios</p> <p>(2) Existe reciprocidad en enseñar y aprender de otras experiencias con algunas reservas</p> <p>(1) Tanto los beneficiarios como los habitantes de la Mancomunidad muestran poco interés en enseñar o compartir sus conocimientos</p> <p>(0) No se intercambiaron experiencias o conocimientos entre miembros de la Mancomunidad o con personas externas a la misma</p>
Empoderamiento a largo plazo, cohesión social y sentido de pertenencia	<p>(3) A través de la sensibilización, la motivación a participar e integrar los diversos grupos sociales de la Mancomunidad, se logró empoderar a los habitantes en las acciones de conservación de los recursos naturales, y en consecuencia se produjo un nivel organizacional consolidado, de gestión colectiva, diálogos, formulación de propuestas y metas a largo plazo, así como la toma de decisiones en función de objetivos comunes</p> <p>(2) El aporte de recursos (pecuniarios y no pecuniarios) por parte de los beneficiarios, motivaciones personales y el conocimiento de la problemática ambiental, instaron al empoderamiento y se evidencia incipientes rastros de integración social para cuidar y conservar el lugar que habitan</p> <p>(1) Los actores relacionados directa o indirectamente con el proyecto han comenzado a esforzarse para trabajar y responder a amenazas (climáticas) individualmente</p>

	(0) No se evidencia que la Mancomunidad se haya apropiado del trabajo ni participado en las medidas de adaptación, asimismo no se produjo cohesión social, organización comunitaria, ni sentido de pertenencia
Rol participativo de las mujeres	(3) Existe empoderamiento femenino, se valora y reconoce la importancia de su participación en los procesos de toma de decisión y el acceso al poder (2) Se reconoce el rol femenino y se desenvuelven en diversas partes de los procesos del proyecto y lo hace en condiciones de igualdad, no tienen injerencia en procesos de decisión (1) Las mujeres participan en labores propias del proyecto, pero no tienen poder de decisión (0) El proyecto no generó vinculación de mujeres en las acciones emprendidas
Diversificación de la alimentación	(3) La dieta está basada en carbohidratos, verduras, frutas, alimentos de origen animal (carne de diverso tipo y huevos) (2) La dieta está balanceada con fuentes de carbohidratos, verduras, y frutas (1) La dieta se basa en fuentes de carbohidratos y verduras (0) La dieta se basa únicamente en fuentes de carbohidratos

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Tabla 2.3. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Económico

CRITERIOS	RANGO CUALITATIVO DE MEDICIÓN
Estado socioeconómico de la población	(3) Menos del 55% (2) Entre el 55 y el 75% de población pobre (1) Entre el 75 y el 95% de población pobre (0) Más del 95% de población pobre
Ahorro doméstico (autosuficiencia de alimentos e intercambio de productos) mensual	(3) > US\$ 15 (2) Entre US\$ 15 y US\$ 11 (1) Entre US\$ 10 y US\$ 6 (0) < US\$ 5
Diversificación productiva	(3) Se establecieron espacios para huertas (hortícolas y de especies frutales) y cultivos forestales, medicinales, se adecuó las instalaciones para crianza de animales y se entregó pie de cría (2) Fueron implementadas huertas (hortícolas y frutales), así como sistemas de crianza animal para consumo (1) Se implementaron únicamente huertas hortícolas (0) No fue instalado ningún tipo de actividad de producción agropecuaria o de tipo forestal
Diversidad potencial de procesos económicos en la zona	(3) El potencial económico de la zona son la agroindustria, diversificación de productos agrícolas, elaboración de artesanías en madera y la producción agroecológica, pesca deportiva y servicios turísticos (comunitarios) (2) Los potenciales económicos de la zona están en la diversificación de los cultivos y la agroindustria (1) Se identifica que los procesos económicos potenciales están concentrados únicamente en la agricultura y la producción lechera mediante la tecnificación y la producción intensiva (0) No se identifica en la zona potencial adicionales a los procesos productivos ya existentes
Costos mensuales: mantención de cultivos/árboles del proyecto (mano de obra)	(3) <US\$ 224 (2) US\$224 - US\$299 (1) US\$300- US\$375 (0) >US\$375

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Tabla 2.4. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Innovación, Tecnología y Formación de Capacidades

CRITERIOS	RANGO CUALITATIVO DE MEDICIÓN
Transferencia, incorporación e innovación de las prácticas y tecnología recibidas	<p>(3) Luego de la incorporación de tecnologías y prácticas, los beneficiarios aprovecharon la oportunidad de innovar desde su creatividad</p> <p>(2) Las prácticas agrícolas y tecnología fueron incorporadas a sus prácticas habituales</p> <p>(1) Los beneficiarios aprendieron sobre nuevas prácticas y tecnologías pero no las adoptaron totalmente</p> <p>(0) No ocurrió transferencia tecnológica ni las prácticas habituales cambiaron, por ende no hubo innovación</p>
Entrega de máquinas, herramientas o equipos y enseñanza de su uso, funcionamiento y mantenimiento	<p>(3) Se entregaron equipos, herramientas y maquinaria y los beneficiarios se sienten seguros de saber cómo manejarlos, su funcionamiento y mantenimiento</p> <p>(2) Se entregaron equipos y maquinaria y los beneficiarios no se sienten seguros de cómo usarlos, su función o cómo realiza mantenimiento</p> <p>(1) Los técnicos instalaron maquinaria y equipos en los predios y no enseñaron a los beneficiarios sobre su uso, funcionamiento y mantenimiento</p> <p>(0) No se entregó maquinaria ni equipos a los beneficiarios de la mancomunidad</p>
Construcción y disponibilidad de la información	<p>(3) La información de los estudios y diagnósticos realizados fue recopilada y construida por los diversos actores del proyecto, asimismo fue revisada y actualizada en conjunto; esta fue empleada para desarrollar y ejecutar las acciones del proyecto; los resultados documentados están disponibles al público y se conoce cómo acceder a ellos.</p> <p>(2) La información de los estudios y diagnósticos realizados integró en su construcción a todos actores directos del proyecto, se emplearon en la ejecución del proyecto y su acceso está restringido únicamente a dichos actores</p> <p>(1) La información de los estudios y diagnósticos fueron elaborados por técnicos y son quienes los manejan, así como los empleados de las instituciones públicas (Secretaría de Ambiente, Administración Zonal)</p> <p>(0) No hay información o es muy pobre y está desarticulada con la realidad de la Mancomunidad</p>
Acción en respuesta a la información	<p>(3) La acción en respuesta se basa en un proceso reflexivo, creativo y desde el pensamiento crítico</p> <p>(2) La acción de respuesta se basa de las experiencias e información previas, cambian los modelos mentales y convicciones es decir, pensar fuera de la caja</p> <p>(1) Existe acción en respuesta automática y limitada: se produce poco o ningún aprendizaje y se necesita poca o ninguna información o conocimiento, no cambia el modelo mental</p> <p>(0) Las acciones no se articulan con el conocimiento adquirido</p>

<p>Talento humano capacitado con disposición a aprender</p>	<p>(3) Los participantes capacitados, permanentemente mejoran sus conocimientos técnicos para mejorar las prácticas en sus predios y poner dichos conocimientos al servicio de los visitantes</p> <p>(2) Los participantes capacitados, a su vez capacitan a otros miembros de la mancomunidad y tienen la disposición a aprender sobre nuevos temas relacionados con cambio climático y producción, comercialización, entre otros</p> <p>(1) Los habitantes de la Mancomunidad recibieron capacitación, no muestran intención de continuar capacitarse o de buscar por su iniciativa, más información</p> <p>(0) No hay actores capacitados técnicamente en adaptación al cambio climático</p>
---	---

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Tabla 2.5. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Ecológico I

CRITERIOS	RANGO CUALITATIVO DE MEDICIÓN
Buenas prácticas agroecológicas	<p>(3) Las buenas prácticas agrícolas se destacan por la conservación ecológica (100% libre de productos químicos) para reducir el impacto a los recursos aire, suelo y agua; reutiliza residuos orgánicos y se optimiza el uso de recursos naturales</p> <p>(2) Existe aplicación de buenas prácticas agrícolas en control de plagas, fertilización, conservación del suelo y rescate de cultivos autóctonos</p> <p>(1) Se ejecutan prácticas agrícolas donde predomina aún la agricultura convencional</p> <p>(0) No se ejecutaron buenas prácticas agrícolas que promuevan la sostenibilidad y el cuidado de recursos naturales</p>
Uso del recurso hídrico	<p>(3) Se ha logrado optimizar la distribución del agua en los predios de los beneficiarios, ya no sufren de la escasez de agua con el sistema de riego implementado obteniendo mejores resultados</p> <p>(2) Los beneficiarios del proyecto han notado una mejora en el abastecimiento del agua con el sistema implementado, pero ha llegado a faltar en ocasiones</p> <p>(1) Existen diálogos entre los usuarios del agua para solucionar problemas de distribución del agua sin llegar a acuerdos. No ha mejorado la condición de escasez en los predios de los beneficiarios del proyecto pese a tener el sistema de riego instalado en sus predios</p> <p>(0) Persisten el mal uso del agua (riego por acequias) afectando a los miembros de la comunidad</p>
Conservación del suelo	<p>(3) El suelo agrícola en el predio se encuentra con un variado número de especies sembradas, asociados con otros cultivos como cobertura; se optó por labranza cero y se colocaron barreras vivas para disminuir la erosión</p> <p>(2) Existen rotación cultivos y diversos para mejorar las condiciones de suelo, para la labranza se emplea yunta o maquinaria y hay barbecho localizado</p> <p>(1) Se evidencia presencia de monocultivos combinados con suelos sin cobertura y que han sido labrados con maquinaria y aún se emplean agroquímicos para mejorar las condiciones del suelo</p> <p>(0) Existen amplias zonas en los predios con vegetación de maleza, leñosa y espinosa y es persistente la erosión eólica e hídrica por la poca cobertura</p>
Estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos	<p>(3) La presencia de procesos de conservación y regeneración activa del ecosistema coadyuvaron a mejorar y mantener la provisión de los servicios ecosistémicos</p> <p>(2) El ecosistema provee los servicios ecosistémicos habituales</p> <p>(1) El ecosistema provee insuficientes servicios ecosistémicos</p> <p>(0) El ecosistema se encuentra degradado; no hay evidencia de intervención</p>

	humana en su regeneración y refleja poca probabilidad de ofrecer servicios ecosistémicos
Presiones y procesos de degradación	<p>(3) Las presiones y procesos de degradación ambiental no son significativas</p> <p>(2) Las presiones y procesos de degradación ecológica son poco significativas/os y localizadas/os</p> <p>(1) Existen presiones y procesos de degradación ambiental significativas/os y muy extendidas/os en el territorio</p> <p>(0) Son evidentes las presiones y procesos de degradación ambiental y son susceptibles de agravarse por la variabilidad climática reduciendo las opciones disponibles de adaptación</p>

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Tabla 2.6. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Ecológico II

CRITERIOS	RANGO CUALITATIVO DE MEDICIÓN
Prácticas de restauración y conservación	<p>(3) La conservación y restauración en la zona se destacan por la presencia de biodiversidad de especies, renovación ecológica y evidente conservación de los bosques</p> <p>(2) Se evidencian prácticas de forestación y reforestación significativas, que promueven la renovación ecológica</p> <p>(1) Se ejecutan prácticas de conservación poco significativas y localizadas de bosques</p> <p>(0) No se evidencian prácticas de restauración ni conservación promuevan la restauración ecológica ni el cuidado de recursos naturales</p>
Provisión del recurso hídrico	<p>(3) Los conflictos fueron resueltos porque se ha organizado la Mancomunidad para participar y colaborar en actividades de reforestación y conservación de las fuentes de agua de la medida de adaptación, es notable la reducción de las sequías prolongadas y el aumento de la humedad en zonas altas</p> <p>(2) Los conflictos por el uso del agua se han reducido. Las personas son conscientes de las causas que generan el problema de escasez del recurso; pocos son los grupos que participan en actividades de reforestación de las microcuencas</p> <p>(1) Existen diálogos entre los usuarios del agua para solucionar problemas de distribución del agua sin llegar a acuerdos, ni a soluciones</p> <p>(0) Persiste la escasez del agua por el avance de la deforestación y la frontera agrícola, así como los conflictos por el recurso</p>
Conservación y restauración ecológica	<p>(3) Existen diversidad de especies arbóreas endémicas en las vertientes y quebradas, asimismo la comunidad percibe un aumento de la cantidad de agua para riego, aumento de la humedad en las zonas altas y por ende sequías menos prolongadas</p> <p>(2) Se evidencia que las vertientes y quebradas han sido reforestadas</p> <p>(1) Hay presencia de escasos árboles no endémicos</p> <p>(0) Las vertientes y quebradas evidencias poca vegetación en sus alrededores y existe poca humedad en las zonas altas</p>
Estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos	<p>(3) La presencia de procesos de conservación y regeneración activa del ecosistema coadyuvaron a mejorar y mantener la provisión de los servicios ecosistémicos</p> <p>(2) El ecosistema provee los servicios ecosistémicos habituales</p> <p>(1) El ecosistema provee insuficientes servicios ecosistémicos</p> <p>(0) El ecosistema se encuentra degradado; no hay evidencia de intervención humana en su regeneración y refleja poca probabilidad de ofrecer servicios ecosistémicos</p>
Presiones y procesos de degradación	<p>(3) Las presiones y procesos de degradación ambiental no son significativas</p> <p>(2) Las presiones y procesos de degradación ecológica son poco significativas/os y localizadas/os</p> <p>(1) Existen presiones y procesos de degradación ambiental significativas/os y muy extendidas/os en el territorio</p> <p>(0) Son evidentes las presiones y procesos de degradación ambiental y son susceptibles de agravarse por las amenazas climáticas reduciendo las opciones disponibles de adaptación</p>

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Tabla 2.7. Rango cualitativo de medición de los criterios correspondientes al atributo Gobernanza

CRITERIOS	RANGO CUALITATIVO DE MEDICIÓN
Articulación entre la institución pública y privada: identificación de amenazas y soluciones, creación de normativas	<p>(3) Fue evidente la articulación entre las instituciones a todo nivel y escala a través del diálogo, se motivó la participación activa y la integración de diversos actores (directos e indirectos) en las distintas partes del proyecto, así como en la creación de acciones y futuras normativas en el marco de la conservación</p> <p>(2) Los actores que se vincularon a lo largo del proyecto fueron los ejecutores, técnicos, financistas y los beneficiarios y entre ellos identificaron las amenazas y soluciones para el proyecto</p> <p>(1) Únicamente los líderes, ejecutores y financistas del proyecto se interrelacionaron entre sí y desarrollaron las acciones en la Mancomunidad</p> <p>(0) Las instituciones a todo nivel y escala no están articuladas, ni existe un ente vinculante</p>
Financiamiento de proyectos	<p>(3) Los fondos son proyectados a largo plazo, motivan y permiten potenciar la capacidad de los actores para llevar a cabo acciones constructivas en acciones futuras, e implementar experimentos innovadores</p> <p>(2) Los fondos permiten ejecutar las acciones, co-crear soluciones y mejorar las capacidades de los beneficiarios en la Mancomunidad</p> <p>(1) Los fondos permiten la implementación de acciones relacionadas con las medidas de adaptación</p> <p>(0) Los fondos son escasos e irregulares y se destinan para acciones puntuales y aisladas al objetivo del proyecto</p>
Participación a lo largo del proyecto	<p>(3) La participación de la comunidad se logró a través de la socialización y vinculación a todo nivel de la población en la Mancomunidad, asimismo la voluntad para continuar con las acciones a lo largo del proceso de ejecución del proyecto se logró con la materialización de las acciones</p> <p>(2) Tras conocer sobre el proyecto de adaptación, así como sus procesos la población en la Mancomunidad y sus autoridades, muestran interés, opinan al ser consultados y proponen ideas para co-crear alternativas de acción</p> <p>(1) El proyecto es socializado en la Mancomunidad, pero esta se muestra reticente a participar por desinterés en el tema, porque teme al cambio y busca beneficios individuales</p> <p>(0) El proyecto de adaptación al cambio climático responde a la planificación y decisión de actores externos a la comunidad. Las autoridades y pobladores de la Mancomunidad desconocen de dicho proyecto y sus impactos potenciales</p>
Construcción de la confianza, visión común y comportamiento colaborativo	<p>(3) Se construyó un ambiente de confianza a través de la honestidad, el respeto y la materialización de las acciones, asimismo se logró empalmar la visión de las partes de manera de suscitar voluntad, colaboración y participación en la ejecución de acciones, así como la continuidad de las acciones post-proyecto</p> <p>(2) Los funcionarios públicos y técnicos construyeron la confianza desde la creación de espacios que promovieron la participación y colaboración de la comunidad, alineando una visión común</p> <p>(1) Los técnicos y funcionarios públicos procuraron construir confianza al entregar conocimientos técnicos e información comprensibles, el comportamiento colaborativo se logró en algunas partes del proyecto y la visión común coincide o se coarta según intereses individuales.</p> <p>(0) Las intenciones del proyecto y los objetivos en la Mancomunidad tienen direcciones distintas y no se alinean en una visión común por ende no existe ni construcción de la confianza entre las partes ni comportamiento colaborativo</p>

Poder y responsabilidades compartidos (relación horizontal intra e interinstitucional)	<p>(3) Las instituciones promotoras, ejecutoras y financistas del proyecto, así como la mancomunidad y sus autoridades, comparten el poder y la responsabilidad de las decisiones a lo largo de todas las etapas del proyecto, de forma igualitaria</p> <p>(2) El poder y la responsabilidad de la ejecución del proyecto recae en las instituciones públicas, la organización ejecutora y financista del proyecto. Las autoridades parroquiales y los pobladores toman decisiones que se reflejan en acciones específicas</p> <p>(1) El poder de decisión recae en las instituciones públicas que emprendieron el proyecto y los ejecutores</p> <p>(0) El poder de decisión sobre el proyecto se concentra en organizaciones privadas, externas a la mancomunidad (ONG's u organizaciones financieras)</p>
--	---

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Para las calificaciones de los criterios y atributos, se empleó la representación gráfica denominada Multi Objective Integrated Representation (MOIR) (Gomiero 2005), a la que se recurre durante el análisis multicriterio. El esquema, indica que aquellos criterios cuyos valores se acercan más al 3 (es decir, el perímetro externo) lograron el grado más satisfactorio, y menos satisfactorio si se aproximan al cero (en el centro del diagrama).

Capítulo 3

Proyecto Medidas piloto de adaptación al cambio climático en el DMQ

3.1 Descripción del área de estudio

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), se encuentra ubicado en el centro norte de la Sierra ecuatoriana y es parte del territorio que conforma la provincia de Pichincha. Limita al norte con la provincia de Imbabura; al sur con los cantones Mejía y Rumiñahui; al este con los cantones Pedro Moncayo, Cayambe y la provincia de Napo; y al oeste, con los cantones Pedro Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos, y la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El Distrito, se divide políticamente en 8 administraciones zonales, conformadas por 32 parroquias urbanas y 33 rurales (ver Figura 3.1) (Prefectura de Pichincha 2017).

Figura 3.1. División parroquial del Distrito Metropolitano de Quito



Fuente: Prefectura de Pichincha 2017

El DMQ posee una extensión de 423.183 hectáreas distribuidas en un rango altitudinal del Distrito oscila entre los 500 msnm en el noroccidente y 4.800 msnm (la cota más alta situada en la cumbre del volcán Guagua Pichincha) que configura parte de la hoya de Guayllabamba, se caracteriza por su diversidad de valles y montañas que inciden en diferentes tipos de clima húmedo tropical en la biorregión del Chocó y semiseco en los valles interandinos, hiperhúmedo en las estribaciones de montaña y páramos de las cordilleras Occidental y Real de los Andes (Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2016: 32).

3.1.1. Orografía

El territorio del DMQ se encuentra entre los flancos externos de dos cordilleras Oriental y Occidental. La cordillera Oriental comienza en el norte con el nevado Cayambe (5.790 msnm) y termina al sur con el Cotopaxi (5.897 msnm). A lo largo de este tramo aparecen formaciones montañosas como el Pambamarca (4.093 msnm), el Puntas (4.462 msnm), el Filocorrales (4.392 msnm), el Antisana (5.706 msnm) y el Sincholagua (4.896 msnm). La cordillera Occidental paralela a la Oriental comienza en el sur con los dos Illinizas; avanza hacia el norte hasta el Corazón (4.797 msnm), el Atacazo (4.457 msnm), el Guagua y el Rucu Pichincha (4.783 msnm y 4.324 msnm respectivamente) en cuyas faldas orientales se asienta la ciudad de Quito, y a partir de ahí la cordillera empieza a perder altura hasta llegar a formar parte del cañón abierto del río Guayllabamba. En este tramo se encuentran los cerros Casitagua (3.514 msnm), Yanaurcu (3.135 msnm) y el volcán Pululahua (2.940 msnm) (PNUMA et. al 2011, 22-23).

3.1.2. Hidrografía

Por su geomorfología, el DMQ forma parte de los sistemas hidrográficos: Guayllabamba–Esmeraldas y Río Napo–Amazonas. El primer sistema está constituido de 13 microcuencas (San Pedro, Pita, Machángara, Pachijal, Intag, Chiche, Guambi, Uravia, Guayllabamba, Monjas, Alambi, Mindo y Coyag); y el segundo proviene de reservas naturales provenientes de Papallacta, Mica, Quito sur y Salve Faccha, mismas que se nutren de los nevados Antisana y Cotopaxi (PNUMA et. al 2011, 44).

El agua dentro del DMQ, fluye en cauces naturales como ríos y/o quebradas y lagunas. Dichas categorías representan el 0,11% y 0,05% del territorio respectivamente. Los cauces artificiales

que tienen relación con los reservorios de agua para almacenamiento y potabilización, representan el 0,02% de la superficie del DMQ (Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2016, 35).

3.1.3. Diversidad climática

Su amplia variación altitudinal y su establecimiento en la franja ecuatorial, corresponde a una zona ecuatorial templada, con 75 % de humedad relativa y una temperatura promedio anual de 14,78°C que varía entre 4°C y 38°C según el lugar y época del año (PNUMA et. al 2011).

La influencia de los vientos provoca precipitaciones casi todo el año. Los registros indican que hay zonas con precipitaciones inferiores a los 400 mm/año; y otras con precipitaciones mayores a los 4.500 mm/año. Las variaciones de la temperatura y de las lluvias, son evidencia del cambio del clima registrado en los últimos 30 años (PNUMA et. al 2011 y Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2016: 54). Basado en la precipitación media anual y la temperatura media anual, se han identifican 15 tipos de climas (Anexo IV) (Villamarín-Cortéz et. al 2009).

3.1.4. Características biológicas

Por las características geomorfológicas, altitud, clima y su ubicación ecuatorial, el territorio del DMQ, presenta una importante diversidad de ecosistemas y especies, que constituyen potenciales recursos desde la perspectiva ambiental, productiva y de servicios.

Las condiciones descritas generan un espacio biodiverso en el que se ha logrado reconocer la existencia de 44 ecosistemas en todo el Distrito, 899 especies de plantas, 384 especies de fauna, 142 especies endémicas locales, 542 especies de aves, 94 especies de mamíferos, 77 de anfibios, y 46 de reptiles. La vegetación natural (desde bosques a herbazales), cubren el 60,5% del territorio del DMQ. Existe 25 áreas protegidas: 23 zonas de bosque y vegetación protectora y dos reservas que forman parte del Patrimonio Nacional del Estado (PANE), la Reserva Geobotánica del Pululahua, la reserva Ecológica Cayambe-Coca. Las microcuencas de los ríos Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal, son sitios importantes de biodiversidad (PNUMA et. al 2011 y Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2016).

3.1.5. Características demográficas

En el 2014, se registró una población de 2'414.585 habitantes en el DMQ según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, de la cual el 70 % (1'688.628) se encuentra en zonas urbanas, y el restante 30 % (725.757) corresponde a las zonas rurales. La población del DMQ, representa el 15% de la población de Ecuador (Prefectura de Pichincha 2017).

3.1.6. Características económicas

El DMQ representa el 90 % aproximadamente del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel de la provincia de Pichincha. La Población Económicamente Activa (PEA) es del 37 % de la población total del Distrito, siendo el DMQ la segunda ciudad que genera empleo a nivel nacional en zona urbana. Las principales actividades económicas del Distrito son: el comercio; las industrias manufactureras, las actividades financieras y de seguros, el transporte y almacenamiento, y las actividades científicas, profesionales y técnicas (PNUMA et. al 2011).

3.2. La Zona Norcentral del Distrito Metropolitano de Quito

La Norcentralidad está compuesta por cinco parroquias: Puéllaro, Perucho, Chavezpamba, Atahualpa y San José de Minas. Con fines turísticos se ha denominado a la zona como Ruta Escondida, estas se encuentran ubicadas en el nororiente de Quito, a unos 45 km. A la entrada, se observa un paisaje de bosque seco que da la bienvenida a quienes la visitan.

Puéllaro es la entrada a la Ruta Escondida y comparte con las otras parroquias, una riqueza patrimonial e histórica por sus iglesias, en donde la más antigua data del siglo XVII mientras que otras, son de principios del siglo XX. En los últimos años, gracias a la gestión pública y al espíritu colaborador de sus habitantes, se ha promocionado la zona como un centro de actividad económica por su producción agropecuaria y de servicios turísticos (GAD Puéllaro 2018). La parroquia tenía una población de 5.488 habitantes según datos de INEC (2010).

La parroquia de Puéllaro, se distingue por la producción de aguacates y chirimoyas que se expenden en puestos a la vera del camino, se observan cultivos de maíz, fréjol y camote en pequeñas parcelas. En los alrededores, es común apreciar galpones para la producción de huevos.

Siguiendo la Ruta, Perucho es el siguiente destino, allí se distinguen extensas zonas con cultivo de la mandarina, símbolo de la identidad peruchana, según un productor de vino de esa fruta. Esta parroquia, es la más pequeña y posee una riqueza histórica. Su presencia data de la época pre-incásica, y estuvo poblada por el pueblo Pirucho de raíces Quito-Cara que dio origen a su nombre (GAD Perucho 2018). La parroquia de Perucho según el INEC (2010), registró 789 habitantes.

Continuando con el trayecto, se encuentra la parroquia de Chavezpamba por cuyo reconocimiento como parroquia en 1942, es considerada como la parroquia más joven del sector norcentral del DMQ. Ubicada al pie del cerro Itagua, constituye un mirador natural desde el cual se puede divisar la majestuosa cadena del Nudo Mojanda Cajas y Fuya Fuya, El nombre de la parroquia se debe al apellido del primer habitante del sector Don Manuel Antonio Chávez, y a la situación geográfica, es decir *pamba*, que en quichua significa territorio llano (GAD Chavezpamba 2018). El INEC (2010), registró en esta parroquia 801 habitantes.

Muy cerca de Chavezpamba, se encuentra la parroquia de Atahualpa. Su antigua denominación es Habaspamba (planicie de habas), sus orígenes provienen de la cultura Caranqui, de la que se conservan aún vestigios. Este lugar se destaca por la presencia del bosque protector de Mojanda Grande, que ocupa parte del cerro Fuya-Fuya y que tiene tres lagunas (GAD Atahualpa 2018). Según el INEC (2010), esta parroquia tenía una población de 1.901.

El trayecto de la Ruta Escondida culmina en la parroquia San José de Minas, ubicada en un valle de estribaciones montañosas que conforman el Nudo Mojanda Cajas. El nombre de la parroquia está relacionado con la presencia de canteras que existieron en el tiempo en que se bautizó a este lugar. En décadas pasadas, San José de Minas fue un importante territorio de plantaciones de caña de azúcar y producción de aguardiente, negocio que paulatinamente fue desapareciendo.

3.2.1. Estado socio económico de la población

Basado en los datos del censo, el INEC (2010), se reportó que la población de la Norcentralidad es de 16.222 habitantes, lo que constituye el 0,72% de la población del Distrito Metropolitano de Quito. El índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI), muestra que las parroquias con el mayor porcentaje de pobreza en hogares (48 % a 76%) son las rurales, entre ellas: San José de

Minas, Atahualpa y Puéllaro. Este dato, demuestra el grado de desarrollo de la Norcentralidad, que guardan estrecha relación con los problemas de degradación ambiental, la pérdida de recursos ecológicos en los ecosistemas, los cuales repercuten en la producción y provisión de la fuente hídrica (GAD parroquial Puéllaro, Perucho, Chavezpamba y Atahualpa 2012; GAD parroquial San José de Minas 2015).

3.3. Vulnerabilidad climática del Distrito Metropolitano de Quito

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), en un período comprendido entre 1891 y 1999 logró identificar que la variación climática del Distrito gira alrededor de dos variables: temperatura y precipitación. Yates et al. (2013) revelan con base a datos de WorldClim que, para el final de siglo, se prevé con una tendencia muy marcada, el aumento de la temperatura, en algunos sitios del DMQ hasta 2,5°C, y en otros puede ser mayor de 2,5°C. En cuanto a la precipitación, se prevé una disminución; sin embargo, la tendencia de la proyección no es muy marcada, lo que genera incertidumbre respecto a esta proyección.

A la vulnerabilidad climática se suman los efectos provocados por el crecimiento y presión demográfica y las prácticas agroproductivas, la falta de inversión en infraestructura y servicios (PNUMA et al. 2011). La población en la Norcentralidad no está exenta del riesgo, su fuente principal de sustento, la actividad agropecuaria, está expuesta y es vulnerable a la variabilidad climática. Los estudios climáticos realizados por Yates et al. (2013) sugieren que la temperatura de la Norcentralidad para el 2050, aumentarán hasta en 2,5°C.

Conscientes de esta problemática, el Municipio del DMQ a través de su Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, trabajó en conjunto con técnicos de ECOPAR y representantes de CDKN en la generación de una base científica sobre la vulnerabilidad al cambio climático en el Distrito. Los esfuerzos tenían como objetivo socializar la situación de la Norcentralidad, prevenir a las de autoridades de los GAD y a la población sobre la problemática del cambio climático y sus consecuencias. Con la información generada, se procuró generar una visión común que se expresen en la toma de decisiones y, además, fortalecer los conocimientos en temáticas ambientales.

Para tal cometido, la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, en conjunto con CDKN y la Corporación ECOPAR, desarrollaron el proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el DMQ, a través del cual se identificó, priorizó, desarrolló e implementó en el territorio, medidas de adaptación que contribuyan a reducir la vulnerabilidad climática en la Norcentralidad.

3.4. Plan de acción del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito frente al cambio climático

La Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, gestor del Plan de Acción Climático 2015-2025, estuvo a cargo de la coordinación del proyecto Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en el DMQ. El lugar seleccionado fue la Mancomunidad Norcentral, por sus condiciones físicas y climáticas, que posibilitan la existencia de ecosistemas biodiversos característicos de la zona: arbustales y bosques secos, arbustales húmedos, bosques húmedos y finalmente páramo.

Tales condiciones, han facilitado el desarrollo socioeconómico de la zona basado principalmente en la producción agropecuaria. Por tal razón, la Norcentralidad fue elegida como sitio piloto para la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático.

El proyecto implementado se llevó a cabo, mediante el trabajo conjunto de la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, con la Administración Zonal Eugenio Espejo, que se ocupó de la coordinación en territorio y monitoreo, y la Delegación Municipal Eugenio Espejo que cumplió funciones de monitoreo y evaluación de actividades en territorio. La ejecución técnica en territorio estuvo a cargo de técnicos ECOPAR y el financiamiento se obtuvo de CDKN, por un monto de 99.701 libras esterlinas (CDKN 2015). El período de implementación del proyecto fue entre los años 2015 y 2016.

3.5. Descripción del proyecto Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito

Como punto de partida, los técnicos de ECOPAR llevaron a cabo el diagnóstico con pobladores locales. Organizaron actividades participativas en las que se identificó y analizó el conocimiento de las personas sobre las amenazas, la vulnerabilidad de la zona y las potenciales medidas que les permitirían adaptarse al cambio climático.

En los recorridos de campo realizados por técnicos de ECOPAR, sus observaciones reportaron la representatividad de la producción de maíz en la Norcentralidad, principalmente en zonas altas. Sin embargo, destacaron que algunas actividades durante la producción en campo no son técnicamente adecuadas para los sitios en los que se establecen los cultivos. Una de ellas, es el arado con tractor, que se realiza de forma longitudinal a la pendiente. Ello evidenció un problema grave, porque con las primeras lluvias del año, la escorrentía arrastra gran parte de la capa productiva del suelo. Otra actividad que se visualizó es la fertilización con agroquímicos. Los productores, sin consideraciones técnicas, mezclan hasta tres productos para aplicarlos en los cultivos y son pocos los que utilizan otras opciones.

Los diagnósticos en campo y técnicos en la Norcentralidad elaborados por técnicos de ECOPAR, reflejaron que las causas por las que los agricultores han visto afectados sus medios de vida, se debe a las malas prácticas agrícolas y la variabilidad climática que sufre la zona que han situado a los productores en medio de la adversidad. Basado en esta información, el equipo técnico de ECOPAR procedió a organizar un plan de trabajo que requirió la participación de los pobladores de la Mancomunidad para evaluar desde su juicio el nivel de conocimiento sobre temas climáticos y sus potenciales soluciones (ECOPAR 2015).

El primer aspecto evaluado fue la vulnerabilidad. Los gestores técnicos elaboraron para ello una matriz con cuatro ámbitos: clima, agricultura, ecosistemas y riesgos de incendios⁶, acompañados de indicadores los cuales fueron valorados según su prioridad por los asistentes al taller. Los niveles de priorización se calificaron como muy alto (4), alto (3), medio (2), y bajo (1).

⁶ Los ámbitos coinciden con los mencionados por Estacio et al. (2014), en el capítulo 2.

Los resultados que obtuvieron se presentan en la Figura 3.2. El número de ecosistemas prioritarios y el peligro de ocurrencia de incendios obtuvieron las puntuaciones más altas.

Figura 3.2. Resultados de la valoración de indicadores de vulnerabilidad de la Norcentralidad

Ámbito	Indicador	Nivel de priorización	
Clima	Aumento de la temperatura al 2050	Alto	3
Agrícola	Sistemas de Producción Agropecuario	Alto	3
	Sensibilidad a cambios de temperatura en el crecimiento y producción de cultivos (en función del factor de reducción de crecimiento)	Medio	2
	Sensibilidad a cambios de temperatura en el ciclo de crecimiento (basado en el SPA marginal).	Alto	3
Ecosistemas	Número de ecosistemas prioritarios	Muy alto	4
	Vulnerabilidad de ecosistemas a amenazas climáticas (variación de la temperatura)	Alto	3
	Vulnerabilidad de ecosistemas a amenazas no climática (incendios, vías, frontera agrícola, etc.)	Alto	3
	Vulnerabilidad del páramo al incremento de las áreas cultivadas	Medio	2
Riesgos (incendios forestales)	Peligro a la ocurrencia de incendios forestales	Muy alto	4

Fuente: Torres et al. 2015

De la calificación los gestores técnicos concluyeron que los participantes mostraron preocupación por la vulnerabilidad ante amenazas climáticas y no climáticas, por la sensibilidad a los cambios de temperatura y el posible impacto en la agricultura; asimismo los riesgos de incendios forestales obtuvieron un valor alto, porque la proyección al 2050 indica un aumento de la temperatura, lo cual eleva dicho riesgo (Torres et al. 2015).

Los técnicos de ECOPAR, realizaron asimismo talleres donde los participantes priorizaron las amenazas climáticas. Los resultados del ejercicio de participación se presentan a continuación en la Figura 3.3.

Figura 3.3. Resultados de la valoración de indicadores de amenazas climáticas en la Norcentralidad

Tipo de Amenaza	Parroquias Norcentrales					Total (valor de priorización)
	Puéllaro	Perucho	Chavezpamba	San José de Minas	Atahualpa	
A1. Sequías	1	1	1	1	1	5
A2. Lluvias intensas	----	----	1	----	1	2
A3. Incremento de la temperatura	----	----	----	1	1	2
A4. Heladas/granizadas	----	----	----	1	1	2
A5. Vientos fuertes	----	1	----	----	1	2
A6. Alteración del patrón de lluvias	1	1	1	1	1	5

Fuente: Torres et al. 2015

Las amenazas sequías y alteración del patrón de lluvias obtuvieron alto puntaje de priorización, los técnicos a cargo, dedujeron que tal priorización se debe a que la escasez afectaría al consumo familiar y en el riego de cultivos. Siguiendo con la metodología de participación de los actores locales, los técnicos de ECOPAR solicitaron a los participantes de los talleres que priorizaran las medidas que se podrían implementar en la Mancomunidad y promover así la adaptación y reducir la vulnerabilidad al cambio climático (Torres et al. 2015).

La restauración ecológica, sistemas de riego eficientes y la producción agroecológica, fueron las principales medidas de adaptación priorizadas, los resultados se muestran en Figura 3.4. Los técnicos concluyeron que las medidas priorizadas guardaban una estrecha relación con las amenazas climáticas.

Figura 3.4. Matriz de priorización de las medidas de adaptación al cambio climático para la Norcentralidad

Categoría	Subcategoría	Medida de Adaptación	Parroquias Norcentrales*					Total
			Pu	Pe	Ch	At	SJM	
Natural	Ecosistemas	M1. Cns de fuentes de agua	---	1	---	---	---	1
		M2. Restauración (forestación y reforestación con especies nativas).	1	1	1	1	1	5
		M3. Conservación de ecosistemas prioritarios	1	---	---	1	---	2
Productivo	Agricultura	M4. Producción agroecológica	1	1	---	---	1	3
		M5. Sistemas agroforestales	---	1	---	---	---	1
		M6. Sistemas de riego eficientes	1	1	1	1	---	4

*Pu: Puéllaro; Pe: Perucho; Ch: Chavezpamba; At: Atahualpa; SJM: San José de Minas

Fuente: Torres et al. 2015b

De inicio, la estrategia de los técnicos para promover la cooperación de los habitantes en los distintos momentos del proyecto se basó en actuar con respeto, valorar los saberes locales y demostrar que la premisa aprender-haciendo se cumple con la práctica en campo. Premisa con la que ingresan los técnicos de ECOPAR a los sitios donde ejecutan proyectos, aseveración que la hizo el técnico de ECOPAR entrevistado durante el desarrollo de esta investigación.

Las medidas priorizadas por quienes participaron en los talleres dirigidos por ECOPAR, se materializaron a través del proyecto Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el DMQ, el mismo que fue liderado por la Secretaría de Ambiente.

La primera medida, buscó priorizar la producción agrícola sostenible y el uso eficiente del recurso hídrico. La segunda, se enfocó en la restauración ecológica, con el fin de recuperar en lo posible los componentes básicos de zonas degradadas por causas antropogénicas. Las acciones implementadas motivaron y al mismo tiempo requirieron de la participación de los pobladores principalmente del género femenino. La ejecución de las dos medidas tuvo un componente común, la capacitación.

La capacitación se realizó en las Escuelas de Campo con Agricultores (ECA), empleando las fincas como unidades experimentales de producción, a través del método aprender-haciendo. En estos espacios de aprendizaje, se combinaron las experiencias y los saberes empíricos locales con los conocimientos técnico-científicos (Torres et al. 2015).

La ejecución de las medidas de adaptación requirió del espacio físico, para lo cual se identificaron y seleccionaron las fincas piloto empleando criterios como: ubicación, compromiso fiable a largo plazo, representatividad respecto a sus actividades agropecuarias y apertura para facilitar los terrenos como sitios de aprendizaje, y predisposición de diversificar sus cultivos e incorporar nueva tecnología. Testimonio dado por el representante de la Delegación Norcentral durante la entrevista.

3.5.1 Descripción fincas modelo, el vivero y las acciones ejecutadas

En el informe de Torres et al. (2016), describen las fincas modelo ubicadas en Puéllaro, Chavezpamba y Atahualpa. Dicha descripción, se consolidó en la Tabla 3.1 que se muestra a continuación. Los registros fotográficos de los predios, se encuentra en el Anexo V.

Tabla 3.1 Descripción de las fincas modelo en la Norcentralidad

Finca	Altura (msnm)	Dimensión (ha)	Cultivos producidos	Pendiente	Infraestructura antes del proyecto	Vías de acceso	Acceso al agua	Actividades ejecutadas con proyecto	Observaciones
Puéllaro	1.800-1.850	12	Tomate riñón, sandía, aguacate, lechuga, zucchini y guayaba	8% en la parte baja, 30% en la parte alta	1 invernadero, 2 reservorios de agua, sistema de riego por goteo en 2ha	De segundo orden	Limitado en tiempo y escaso en caudal	Diversificación de cultivos: chirimoya, aguacate, durazno y mandarina; estabilización de laderas, siembra de especies forestales nativas, instalación de riego por goteo a 10ha, pie de cría de tilapias, se habilitaron dos reservorios de agua	Ensayo: especies de aguacate en distintas alturas
Chavezpamba	2.100-2.200	10	Aguacate, chirimoya y cítricos	30% -45%	Sistema de riego por goteo	De primer orden	Limitado en tiempo y escaso en caudal	Instalación de nuevo sistema de riego por goteo, diversificación de cultivos frutales durazno, mandarina y naranja, colocación de barreras rompe viento, potencialización de terrazas con especies arbustivas, mejoramiento de instalaciones para cría de animales menores, construcción de huerto orgánico	Ensayos: densidad de siembra y labranza cero
Atahualpa	3.400	5,5	Tomate de árbol, mora, pastos	10% -30%		De segundo orden	Limitado en tiempo y escaso en caudal	Construcción de reservorio, instalación de sistema de riego por goteo, diversificación de cultivos con babaco, mora mejorada, durazno, manzana, silvopasturas, construcción de huerto	Ensayos: densidad de siembra y probando la adaptación de la manzana a la altitud del sector

Fuente: Adaptado con datos del informe de Torres et al. 2016

La medida de restauración se efectuó mediante la reforestación con especies nativas de dos áreas degradadas de importancia hídrica la primera en Ambuela perteneciente a Perucho, donde existe una pequeña vertiente que beneficia a 50 familias, este sitio ha sido degradado por actividades pecuarias, y la segunda en el sector Pinguilla en Puéllaro, donde se encuentra una vertiente que abastece de agua a la cabecera parroquial de Perucho y tiene características de zona seca. Ambos lugares, han sido sometidos a actividades agrícolas intensivas (Torres et al. 2016).

La medida de restauración ecológica estuvo acompañada del fortalecimiento del vivero NDF en San José de Minas. Los administradores del vivero NDF, durante la entrevista indicaron que, desde hace 15 años, el vivero ha producido plántulas forestales nativas que han servido para la reforestación de predios privados de esta parroquia. Añadieron, además, que las mejoras que se llevaron a cabo con el proyecto fueron: renovación de tubería, diseño e instalación del sistema de conducción de agua para el vivero, e instalación de invernaderos de sombra y germinadores multipropósito (ver registro fotográfico en el Anexo VI).

Capítulo 4

Análisis de los resultados desde el enfoque del comanejo adaptativo

4.1. Resultados generales de los atributos

El proyecto Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito, reunió a diversos actores, despertando el interés y la motivación para participar de las actividades que requería dicho proyecto. La población de la Mancomunidad jugó un rol activo al ser quienes, empleando la información científica sobre cambio climático, identificaron los impactos climáticos, las causas, los efectos en su sistema agro productivo y en la disponibilidad de agua, y es de ellos, de donde surgieron diversas soluciones que en lo posterior se convirtieron en las acciones que fueron puestas en práctica.

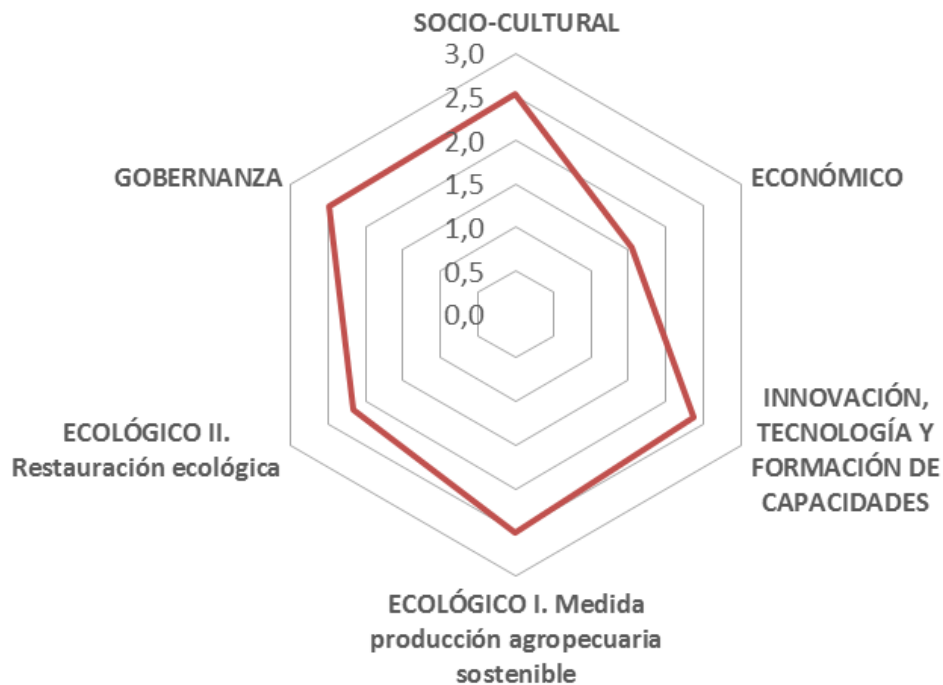
Los resultados que se muestran a continuación, provienen de la calificación que otorgaron autoridades y funcionarios municipales, ejecutores, la organización financista, autoridades municipales y locales, y beneficiarios del proyecto. Las valoraciones y análisis de las dos medidas de adaptación al cambio climático del proyecto en estudio, se desarrollaron por separado. Los beneficiarios directos, cuyas fincas están ubicadas en las parroquias de Puéllaro, Chavezpamba y Atahualpa, valoraron la medida de producción agropecuaria sostenible y mejoramiento de sistemas de riego, mientras que la medida restauración ecológica fue valorada por los administradores del Vivero NDF. Las calificaciones de los actores en cada uno de los atributos y criterios fueron promediadas.

Los criterios de evaluación del proyecto implementado en la Mancomunidad, surgieron de fuentes bibliográficas y de los actores del proyecto (autoridades, representantes de ONG, beneficiarios) durante los talleres organizados para este estudio. Dichos actores posteriormente, examinaron a profundidad cada uno de los criterios de acuerdo a los rangos descritos en el capítulo 2. La clasificación de los criterios de acuerdo a su naturaleza se estableció en distintos atributos los cuales, empleando fundamentos teóricos de sustentabilidad fuerte e investigaciones realizadas en el ámbito de la adaptación y comanejo, permitieron definir aquellos de índole: a) Socio-cultural; b) Económico, c) Innovación, tecnología y formación de capacidades; d) Ecológica; y, e) Gobernanza.

Los resultados de la evaluación indican que, el atributo Socio-cultural obtuvo un puntaje de 2,5; el atributo Económico, puntuó 1,5; el de Innovación, tecnología y formación de capacidades alcanzó un puntaje de 2; el atributo Ecológico de las medidas I y II implementadas lograron un puntaje de 2,5 y 2, respectivamente; finalmente, el atributo Gobernanza alcanzó una puntuación de 2,5.

La representación gráfica de los resultados de los atributos identificados para el proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito se muestra a continuación en la Figura 4.1.

Figura 4.1. Gráfico radar de la calificación conferida por los actores del proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito, a los atributos del co-manejo adaptativo



Fuente: Datos de trabajo investigativo

En el atributo Socio-cultural que puntuó 2,5, se identificó que fue posible coproducir conocimiento mediante el intercambio de saberes tradicionales y científicos, no así con el intercambio de experiencias entre los pobladores, porque persiste desintegración ya sea por conflictos o porque no existe razones que motiven la construcción de lazos en la comunidad. Por

otro lado, la baja cantidad de visitas a las fincas de los beneficiarios da cuenta del desconocimiento del proyecto sobre todo de aquellos que viven fuera de la Mancomunidad, y ello ha provocado que el aprendizaje basado en experiencias de éxito o fracaso esté limitado.

Asimismo, el empoderamiento por parte de los beneficiarios para dar continuidad a las acciones emprendidas se evidenció, sobre todo en las mujeres que participaron en el proyecto. En el atributo Socio-cultural, el sentido de pertenencia ha sido influenciado por diversos factores que han obligado a la población económicamente activa a emigrar y en consecuencia, se ha producido desapego y desinterés por cuidar todo aquello que forma parte de su hogar ecológico. Sobre la diversificación alimentaria, se evidenció en campo la variedad de fuentes de proteína animal y de verduras que, con la instalación de huertos, los beneficiarios no solo las emplean para autoconsumo, sino que les da la oportunidad de intercambiarlas por otros alimentos.

Sobre el atributo Económico que puntuó 2, el proyecto implementado tuvo como objetivo mejorar paulatinamente los ingresos de los beneficiarios y el de otros pobladores (en el caso que replicaran las acciones emprendidas en sus predios), pensando en que la producción intensiva genere ahorro doméstico como resultado de la autosuficiencia de alimentos; en este sentido, los beneficiarios manifestaron que como la plantación de frutales y árboles forestales es nueva, aún no se perciben ingresos económicos considerables de su cosecha. A esto se suma, el hecho de que los costos se equiparan al salario básico de quienes laboran los predios modelo. Pese a ello, fue posible constatar que los beneficiarios han invertido para incrementar la producción incorporando nuevos cultivos y especies animales. En sitios pequeños, los beneficiarios han realizado ensayos con especies frutales y hortícolas con el fin de identificar aquellas que se adapten a las condiciones climáticas de la zona y en un futuro intensificar la producción y con ello los réditos. Uno de los criterios evaluados en el atributo Económico fue la diversificación productiva. Los entrevistados son conscientes que una de las formas de adaptación frente a la variabilidad climática es la diversificación de las actividades económicas, y están de acuerdo respecto al potencial productivo en la Norcentralidad, más allá de la agricultura tradicional. Tanto autoridades, como beneficiarios indicaron sobre la posibilidad de incursionar en actividades como agroindustria, elaboración de artesanías en madera y mejorar algunos servicios (como el

turismo, pesca deportiva, alimentación, entre otros). Tal potencial incrementaría los beneficios económicos a los pobladores, mejorando sus ingresos, reduciendo la pobreza y la migración. El atributo Innovación, tecnología y formación de capacidades puntuó 2,5. Estos tres elementos del proyecto, estuvieron dirigidos a que los beneficiarios asumieran una actitud proactiva frente al cambio climático identificándolo no como un problema a resolver, sino como la oportunidad para poner en acción sus conocimientos al tener en sus manos las herramientas propicias. Durante las visitas, fue posible verificar que la innovación estuvo presente. Los beneficiarios tomaron el riesgo al acoplar el sistema de riego según las necesidades de cada predio y las condiciones del terreno, dando resultados positivos como ahorro de agua y aprovechamiento eficiente del recurso. En el caso del sistema de la producción de tilapias en la finca de Puéllaro, aportó a que la fertilización para cultivos sea de manera orgánica, controlando los requerimientos de los cultivos que allí se producen.

Asimismo, la tecnología establecida durante el proyecto se evidenció en los predios donde se construyeron reservorios artificiales por los materiales que se emplearon, a estos se les acopló el sistema de riego y el sistema de producción de tilapias. En el caso de la finca de Puéllaro, se apoyó con la instalación de invernaderos, y en el vivero NDF de San José de Minas con la colocación de mallas específicas para cuidado de las especies arbóreas, así como el sistema de riego para captación de agua de vertientes. Tanto la implementación y la capacitación del uso de los materiales e infraestructura a los beneficiarios, tuvo el acompañamiento de los técnicos de campo.

Los atributos Ecológicos de las medidas: (I) producción agropecuaria sostenible y (II) restauración ecológica se puntuaron con 2,5 y 2, respectivamente. La primera logró su cometido al mejorar las prácticas agrícolas convencionales al incorporar elementos de la agroecología, usar con eficiencia el recurso hídrico, reemplazar fertilizantes y pesticidas químicos, reducir la erosión mediante cultivos asociados, entre otros. Por otro lado, la medida de restauración ecológica, no muestra cambios notables porque no existe aún evaluación del estado de los servicios ecosistémicos, regeneración vegetal o el aumento de la provisión del recurso hídrico, luego de la plantación de especies forestales endémicas.

El atributo Gobernanza fue puntuado con 2,5, en este se identificó que las instituciones públicas y privadas se articularon a lo largo del proyecto implementado. El punto de partida fue la construcción de la confianza con los pobladores de la Mancomunidad motivando el diálogo, la participación, alineando visiones e impulsando el comportamiento colaborativo.

Respecto a la Gobernanza, el agente promotor, la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, orientó acciones a través del proyecto para la consecución del desarrollo económico de la zona, el mejoramiento del bienestar social, y el fortalecimiento institucional, instando la participación de la sociedad civil a nivel local. La población vulnerable a la crisis climática, es a la vez la protagonista para enfrentarla. En el caso de la Mancomunidad, se puso a disposición de los ciudadanos instrumentos que surgieron de la voluntad política al planificar y ejecutar acciones en respuesta a los eventos climáticos.

En resumen, los atributos Socio-cultural, Ecológico en la medida I, y Gobernanza, alcanzaron alta calificación por la agilidad en la que se produjeron los procesos sociales. El atributo Económico y Ecológico en la medida II obtuvo bajo puntaje porque ha pasado poco tiempo desde su implementación por lo que no ha sido posible estimar ingresos económicos, evaluar procesos de regeneración de bosques y servicios ecosistémicos.

4.2. Evaluación de los actores al proyecto

Se compararon los resultados de las calificaciones entre los actores, los que fueron agrupados así: Mancomunidad, Autoridades (instituciones públicas) y Representantes de instituciones privadas, cuya visualización se presenta en la Figura 4.2.

Figura 4.2. Gráfico radar de las calificaciones comparativas entre beneficiarios, instituciones públicas y privadas del proyecto, a los atributos del comanejo adaptativo



Fuente: Datos de trabajo investigativo

En el atributo Socio-cultural, las autoridades municipales y los representantes de las partes técnicas y financieristas entrevistados coinciden en la máxima puntuación, 3 y los beneficiarios, con una calificación de 2. El atributo Económico tuvo discrepancias en la calificación, así, las instituciones privadas calificaron 2,5; los beneficiarios, 1 y los representantes de las instituciones públicas, 2. Respecto a la Innovación, tecnología y formación de capacidades, las instituciones privadas la calificaron con 3, mientras los beneficiarios y representantes de las instituciones públicas, lo valoraron con 2,5.

El atributo Ecológico I, relacionado con agricultura sostenible e instalaciones de sistemas de riego, logró un consenso entre los beneficiarios y autoridades públicas, puntuándola con 2,5; no así los entrevistados de instituciones privadas con 3. El atributo Ecológico II, fue puntuado con 2 por todos los actores. Sobre el atributo Gobernanza, la calificación entre las autoridades públicas y privadas coincidió al calificarlo con 3, mientras que los beneficiarios lo calificaron con 2,5.

La experiencia estudiada en esta investigación da cuenta del interés que despertó entre los habitantes de la Mancomunidad, quienes manejan con habilidad conceptos relacionados con el cambio climático e identifican los efectos en sus medios de vida. A través de este tipo de proyectos, se logró motivar el trabajo en conjunto durante la reforestación y cambiar los paradigmas hacia la agroecología, y las acciones que se complementaron con la capacitación, la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, entre otras. Las actividades se enfocaron en que las personas, empoderadas, y con herramientas (tangibles y no tangibles), desarrollen su capacidad adaptativa frente a los inestables eventos climáticos, sosteniendo el proyecto en el tiempo y replicándolo.

Los beneficiarios de la Mancomunidad, identificaron que en el atributo Socio-cultural existen falencias en cuanto a las relaciones sociales entre los pobladores, existe aún fricciones sobre todo en cuanto a distribución de recursos lo que desune más a la población. Asimismo, consideran que persiste el desinterés y por ende el desconocimiento en los habitantes de la Mancomunidad, y las autoridades parroquiales sobre el cambio climático, lo que ha conllevado a desvincular las repercusiones desfavorables en los recursos naturales con la crisis climática.

La cohesión social es un elemento relevante en la sociedad, se logra con el tiempo y las instituciones públicas con este tipo de proyectos, dan pie a su fortalecimiento. El efecto en la Mancomunidad por la migración genera que las personas no establezcan lazos sociales y repercute también en el sentido de pertenencia, porque lo que no se conoce no se cuida, y por tanto no se perpetúa.

Respecto al atributo Económico, las autoridades se mostraron optimistas con el hecho de que los beneficiarios se encuentren produciendo paralelamente a los cultivos agrícolas, especies animales. En el caso de los beneficiarios, consideran que si bien lo que producen ha ayudado a mejorar en parte la economía del hogar y la diversidad alimentaria, es muy pronto para percibir réditos económicos tomando en cuenta que aún los cultivos están “asentándose” (término empleado por la entrevistada en Atahualpa) y en otros casos se establecieron como ensayos. En lo que concuerdan los entrevistados, es que la Mancomunidad tiene sectores económicos que están latentes y no se han explotado aún, esto es el turismo, la oferta gastronómica y la agroindustria;

esta última, según uno de los beneficiarios es precaria en la Norcentralidad y es exigente del recurso hídrico que como se indicó es escaso en la zona.

El estado económico en la Mancomunidad según la información oficial, evidencia pobreza y necesidades básicas insatisfechas en gran parte de la población, ello incita a que la generación en etapa de formación académica migre hacia ciudades aledañas como Quito, la cual se torna en el atractivo para lograr bienestar económico. La zona de la Ruta Escondida, muestra gran potencial y así lo afirman sus pobladores, y ello requiere de esfuerzos públicos y privados para impulsar los atractivos de la zona, vías de acceso, publicidad, inversión en sectores agroindustriales y de servicios, repotenciación de los espacios comerciales, capacitación en atención al turista, innovación, y emprendimientos aprovechando los recursos de la zona.

La innovación tecnológica estuvo presente con la construcción de reservorios e instalación de líneas de riego por goteo, el mejoramiento de los sistemas de tubería y la rehabilitación de los invernaderos en el vivero, estas acciones cumplieron con las expectativas de los técnicos, la organización financiera y principalmente de los beneficiarios.

Por otro lado, los beneficiarios se sienten seguros de contar con conocimiento necesario para utilizar los equipos instalados en sus predios y en algunos casos, realizar cambios cuando lo han requerido. El conocimiento, sumado al del acceso a la información, lleva a discutir si los beneficiarios y personas que se capacitaron con el proyecto están preparados para responder o reaccionar ante un suceso con las herramientas de información que cuentan. El criterio débil identificado es sobre la información que se haya generado del proyecto, los beneficiarios y autoridades parroquiales desconocen cómo y dónde tener acceso a ella.

En el caso de quienes fueron entrevistados en los predios del vivero NDF, Chavezpamba, Puéllaro y Atahualpa, se notó un cambio de su mentalidad, sus convicciones y su confianza para tomar decisiones. Se percibió en ellos seguridad al momento de describir lo que aprendieron, pero creen que hay aún mucha información y conocimiento para asimilar y adaptar a las diferentes circunstancias, sobre todo al reto que representa el cambio climático.

Respecto al atributo Ecológico I de la medida de agricultura sostenible, la percepción en general es positiva. Los beneficiarios y los representantes de las instituciones públicas en visitas realizadas a las fincas modelo, coinciden en que los servicios ecosistémicos han mejorado, sobre todo por los cambios en las técnicas de campo, porque se ha reducido el uso de agroquímicos y el recurso hídrico se ha aprovechado de forma eficiente.

El reto del trabajo agrícola en las fincas representa un reto por la pendiente del terreno en las tres propiedades, pese a ello los tres grupos entrevistados consideran que los cultivos que se establecieron en los predios, de a poco producirán porque se deben respetar los tiempos de la naturaleza. El desafío más importante fue superado, el de la provisión de agua con el sistema de riego por goteo. Sostener las actividades aprendidas en el tiempo, dará pie a reducir la presión sobre los recursos naturales y procesos de degradación en los que se encontraban los suelos y los servicios ecosistémicos.

El atributo Ecológico II de la medida de restauración ecológica, fue uno de los que, por el corto tiempo que transcurrió desde la finalización del proyecto y el inicio de esta investigación, la evaluación de los cambios sobre todo en lo que respecta a reducción de los procesos de degradación, provisión del recurso hídrico y restauración ecológica, fue difícil de medir en campo. No así las prácticas de restauración, y ello lo corroboraron los administradores del vivero NDF, quienes fueron los proveedores de las especies arbustivas y acompañaron a los profesores y estudiantes durante las actividades de reforestación. Cabe señalar que la conservación al momento tiene efectos indirectos, estos son: procesos de fotosíntesis, formación y almacenamiento de materia orgánica, ciclo de nutrientes y asimilación del suelo; no es posible hablar de efectos directos aún, por la edad de las especies arbóreas sembradas.

La gobernanza pensada desde el rol de los gestores administrativos del proyecto requirió de la construcción de lazos de confianza, con el fin de captar el interés en el proyecto y despertar el espíritu colaborativo de las autoridades y habitantes en la Mancomunidad. Los resultados en las fincas modelo, fue la pieza más importante que permitirá en el futuro replicar el proyecto en otros predios. Si bien el proyecto surgió de una institución pública, no fue asistencialista, ello se corroboró con los testimonios y con el hecho de que los beneficiarios hayan aportado con

recursos (pecuniarios y no pecuniarios) al proyecto. Las relaciones de poder en la Mancomunidad, están volcándose a que los pobladores sean creadores de propuestas, participen de forma proactiva, que los niveles verticales jerárquicos se homologuen y se torne en un poder horizontal.

4.3. Resultados de los criterios

A lo largo de la investigación se evaluaron 30 criterios, los que se clasificaron en 6 atributos: Socio-cultural, Económico, Ecológico (I y II), Innovación y Gobernanza. El atributo Ecológico fue dividido en dos, porque siguió el patrón de las dos medidas implementadas en el proyecto. Los criterios surgieron producto de los talleres llevados a cabo con las autoridades, los gestores técnicos, financistas y la población que participó voluntariamente. A los criterios manifestados por los actores, se sumaron otros provenientes de fuentes bibliográficas relacionadas con el comanejo adaptativo y de estudios realizados en materia de adaptación al cambio climático.

Del atributo Socio-cultural, se evaluó: la coproducción del conocimiento basado en el intercambio de experiencias y diálogo de saberes (técnico y empírico), el rol de la participación femenina y la diversificación de la alimentación. En el atributo Económico se evaluó: el estado socioeconómico de la población, el ahorro doméstico producto de la autosuficiencia de alimentos, diversificación productiva, procesos económicos potenciales en la zona y costos.

De los atributos Ecológicos I y II se evaluaron: las buenas prácticas agroecológicas, la provisión del recurso hídrico, el estado del ecosistema y servicios agroecológicos; y los procesos de degradación. El atributo de Innovación fue evaluado bajo los criterios: transferencia de tecnología, entrenamiento en el uso de maquinaria y herramientas, construcción de información, disposición a aprender y acción en respuesta a la información. A su vez, la Gobernanza fue evaluada mediante los criterios: articulación interinstitucional, participación, relaciones de poder, construcción de la confianza, visión común y gestión de financiamiento del proyecto.

La calificación de los criterios señalados, se presenta en la Figura 4.3 y posteriormente se desarrolla el análisis y discusión de cada uno de ellos, para evaluar el comanejo adaptativo del

proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito.

Figura 4.3. Gráfico radar de la calificación conferida por los actores del proyecto a los criterios



Fuente: Datos de trabajo investigativo

4.3 Resultados y análisis de los criterios del atributo Socio-cultural

4.3.1 Diálogo de saberes y coproducción del conocimiento. Puntaje 3

Las medidas de adaptación al cambio climático en la Norcentralidad se implementaron empleando las Escuelas de Campo con Agricultores (ECA), las mismas que utilizaron una metodología en la que combinaron e intercambiaron conocimientos empíricos y técnicos, y fue impartida en el lugar en donde los agricultores realizan sus actividades diarias, esto es, sus fincas consideradas en el proyecto como unidades experimentales de producción.

Durante las entrevistas que se mantuvieron con autoridades, ejecutores y beneficiarios, manifestaron que los técnicos durante los talleres teóricos y prácticos, respetaban las opiniones de los habitantes de la Mancomunidad, eran consideradas legítimas, válidas y necesarias para la implementación de las medidas de adaptación; de igual forma, la información técnica no se imponía como verdad única a los beneficiarios.

La interacción entre quienes tienen el conocimiento técnico-científico y el empírico, según indican, permitió construir nuevo conocimiento a través del diálogo de saberes. Ello se logró, porque los técnicos de ECOPAR a través de su metodología, evitaron que ninguno de los conocimientos (local o científico), prevalezca sobre el otro o sea impuesto como razón; este procedimiento llevó a que los dos actores técnicos y beneficiarios, se articularan adecuadamente. En la entrevista, quien representaba a CDKN, mencionó que se logró coproducir el conocimiento, porque hubo respeto entre las partes, durante las prácticas y las capacitaciones. La metodología fue fundamental, y esta se basó en la escucha mutua, empleando un lenguaje comprensible durante el diálogo con la población. Asimismo, señaló que los técnicos de ECOPAR durante los talleres al inicio del proyecto demostraron a la comunidad la estrecha relación entre los eventos climáticos e impactos percibidos por la comunidad y las evidencias científicas sobre el tema. Pese a que adoptaron el idioma científico al referirse al cambio climático, los pobladores lo comprendieron y posteriormente lo asociaron con los cambios percibidos, por tanto, se asoció la teoría con la realidad.

Por su parte, durante la entrevista con el representante de ECOPAR, mencionó que los técnicos son conscientes que no portan la verdad absoluta y ello es la premisa que conduce su

comportamiento en las comunidades, además, tienen la disposición de aprender del conocimiento proveniente de la experiencia de los pobladores, que finalmente se convierte en un insumo más a su propio conocimiento científico.

Los procesos participativos multinivel durante la ejecución del proyecto permitieron que los conocimientos locales y científicos se integren para proporcionar una comprensión más completa de los sistemas y procesos socio-ecológicos complejos y dinámicos de la zona. Al converger los dos tipos de conocimientos, se coprodujo la sapiencia necesaria para evaluar la idoneidad de posibles soluciones técnicas y locales a los problemas ambientales. De las partes entrevistadas, ninguna mencionó que sus conocimientos locales, tradicionales e informales hayan sido desestimados o impuestos. La participación multinivel según, Robinson y Berkes (2011), es un componente vital que facilita la coproducción del conocimiento y aporta a la construcción de la resiliencia y la capacidad de adaptación, para lo cual se reconocen que tres elementos deben estar presentes: la inclusión de las partes en los procesos de decisión, la libertad para deliberar y el establecimiento de un entorno institucional que facilite dicho proceso.

En el caso en estudio, el proceso de gobernanza abrió el espacio a la participación, la misma que fue considerada como principal requisito para impulsar el proyecto. Ello se evidenció durante los talleres organizados por los técnicos de ECOPAR, donde el reconocimiento y priorización de la vulnerabilidad y las medidas de adaptación provinieron de los participantes y con base en los resultados de dichos procesos, se planificaron las acciones subsiguientes. Con esta estrategia se logró, convertir a la población en el actor protagónico con un rol activo en la toma de decisiones, sin contar que ello, además, promovería el debate y eventualmente la auto-confianza.

4.3.2 Intercambio de experiencias. Puntaje 2,5

Parte de los compromisos que fueron contraídos por los beneficiarios, fue recibir en sus predios a personas que se interesen por el proyecto. Estos actores mencionaron que, por parte de ellos hay apertura tanto en enseñar como en aprender de otras experiencias, pero que en algunas ocasiones los visitantes no emiten opiniones o no comparten sus experiencias, mencionaron que el intercambio de experiencias es un mecanismo que fortalecería la cohesión social en la Mancomunidad.

Durante la ejecución del proyecto, la percepción general de los actores fue de que existió intercambio de experiencias entre las partes interesadas y personas externas al proyecto, aunque hubo un poco de desconfianza al inicio en llevarlo a cabo por el hecho de estar expuesta la privacidad y por la incertidumbre acerca de los resultados.

Algunos de los beneficiarios expresaron que ha faltado más promoción del proyecto tanto dentro como fuera de la Mancomunidad por lo que las visitas a las fincas modelo han sido escasas. Por otro lado, si bien se han recibido visitas de pobladores de la localidad, indicaron que persiste aún egoísmo y envidias al compartir información o experiencias ya sea por conflictos o porque el tejido social entre los vecinos no se ha consolidado.

El intercambio de experiencias requiere de la publicidad y de la socialización del proyecto tanto dentro como fuera de la Zona Norcentral para incrementar las visitas. Los resultados positivos o negativos generan aprendizaje y la finalidad de intercambiar dichos resultados es que otras personas se ilustren de estos aciertos y fracasos y en lo posible retribuyan también con sus experiencias.

4.3.3 Empoderamiento a largo plazo, cohesión social y sentido de pertenencia. Puntaje 2

Pese a existir aporte de recursos (pecuniarios y no pecuniarios) de los beneficiarios, las motivaciones fueron de tipo personal, mas no grupal. Un elemento importante que se mencionó fue que las personas de la Mancomunidad son conscientes y testigos *in situ* de la problemática ambiental, pero que a pesar de ello el empoderamiento para promover acciones (sin esperar a que las instituciones expresen su intención de trabajar en ello), aún no se manifiesta o es insuficiente por falta unión y diálogo entre la población.

Durante las entrevistas se reveló, además, sobre la poca integración social y por ende participación, porque las personas muestran desinterés sobre todo en aspectos ambientales. La lucha por la adaptación al cambio climático es individualista (en el mejor de los casos). En otros, los habitantes de la Mancomunidad optan por migrar debido al efecto económico negativo que causa la pérdida de los cultivos, y los que lo hacen se exponen a la explotación y quienes se

quedan a enfrentarlos, corren el riesgo de contraer afectaciones a la salud como efecto de los cambios de temperatura, el desempleo y a la pobreza. 2

Relacionado con el empoderamiento y la cohesión social, es el sentido de pertenencia. Pese a haber participado los habitantes de Mancomunidad en diversas actividades del proyecto, algunos de ellos no conocen el vivero, o las zonas que fueron reforestadas, las fuentes de agua o los servicios ecosistémicos de los que se sirven. De acuerdo a los beneficiarios, la identidad cultural y los saberes ancestrales (en los procesos productivos agrícolas, por ejemplo), se están perdiendo en las generaciones jóvenes debido a influencias internas y externas como lo son coyunturas familiares, económicas, académicas e incluso tecnológicas.

4.3.4. Rol participativo de las mujeres. Puntaje 3

Parte fundamental en la lucha contra el cambio climático es la participación social y, con ella la presencia del género femenino. De acuerdo con la calificación de este criterio, existió empoderamiento y presencia de las mujeres, se valoró y reconoció la importancia de su participación en los procesos de toma de decisión y su acceso al poder.

Los entrevistados reconocieron la importancia del rol femenino no solo en la administración del hogar, sino también en las actividades de campo, afirmaron que las mujeres cumplieron un rol notable por su desenvolvimiento en diversas partes de los procesos del proyecto, en condiciones de igualdad y que tuvieron injerencia en los procesos de decisión.

Por otra parte, la participación femenina fue un requisito de CDKN que se alineó con la política de vinculación de la propia Municipalidad, expresadas en el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2025, sobre la inclusión de grupos (minoritarios).

Características notables que señalaron de forma recurrente los entrevistados del género masculino, fueron la capacidad y facilidad de organización que demostraron las mujeres a lo largo del proyecto, así como el liderazgo durante los talleres y la proactividad al momento de realizar actividades, la generación de nuevas ideas ya sea para mejorar, cambiar o crear nuevos procedimientos productivos en pro de la adaptación al cambio climático.

Cabe destacar que uno de los requisitos de CDKN fue el de fomentar la participación de las mujeres en el proyecto. El cometido tuvo éxito, porque la metodología de la parte técnica empleó elementos como aprendizaje cooperativo para vincular grupos heterogéneos (según su género, nivel socio-económico, entre otras). Las brechas entre hombre y mujeres por el acceso a los recursos, servicios y beneficios potenciales se redujeron, porque la herramienta de inclusión de las mujeres en las distintas etapas del ciclo de proyecto, llevó a suprimir las diferencias entre los actores manifestándose conductas de respeto, aprecio, comunicación, construcción de lazos sociales y reconocimiento del rol femenino.

4.3.5. Diversificación de la alimentación. Puntaje 2,5

La implementación del proyecto en las fincas de los beneficiarios permitió diversificar la alimentación, misma que en un inicio era dominada por fuentes de carbohidratos y frutas. Hoy por hoy, la dieta está balanceada con fuentes de carbohidratos, verduras, y frutas a las que se suman algunos alimentos de origen animal (carne y huevos) provenientes de producción propia o adquirida gracias a la venta de los productos agrícolas. En este criterio, cabe recalcar que los beneficiarios recibieron pie de cría de cuyes y tilapias de las que se generan ingresos económicos que les permite diversificar la alimentación.

A ello se suma, la incorporación a las fincas de especies frutales que se dispusieron como barreras vivas. En la mayoría de los casos, los árboles frutales fueron sembrados con fines comerciales, ello implica además emplearlos como fuente de alimento adicional a la dieta familiar. Durante las visitas se apreció la producción de moras, aguacates, mandarinas, limas y limones. En ciertos casos, tanto frutas, verduras o animales cuando se requiere, son intercambiadas ya sea por otros alimentos (procesados) u otro recurso no alimentario que se requiera en el hogar. Sobre este criterio, indican los beneficiarios, que dichas fuentes de proteína en ciertas temporadas aumentan su precio, lo cual imposibilita su adquisición y reemplazan su ausencia con carbohidratos.

La diversificación productiva, genera diversificación alimentaria y esta se traduce en seguridad alimentaria, porque se suple la canasta básica familiar. Así también, los excedentes se convierten

en una fuente de ingreso económico. La diversificación, deviene además en mejorar la calidad de vida de la familia al variar los alimentos y mejorar la nutrición.

4.4. Resultados y análisis de los criterios del atributo Económico

4.4.1. Estado socioeconómico de la población. Puntaje 0

Las principales actividades económicas en la zona Norcentral son principalmente la agricultura y la ganadería de leche y avicultura, que generan fuente de empleos por temporadas. La producción agropecuaria se ha tornado irregular debido a que estos territorios se han visto afectados por su vulnerabilidad a amenazas naturales y los efectos producto del cambio climático, principalmente la sequía.

El avance de la frontera agrícola ha afectado las áreas de páramo y bosques, especialmente donde la deforestación y las malas prácticas agrícolas generan problemas erosivos, lo que ocasionan una pérdida gradual de productividad de los suelos. Existe, además, un alto porcentaje de tierras no legalizadas en esta zona, por desconocimiento de los propietarios sobre los procesos para la tenencia de la tierra.

Por tal razón, el empleo remunerado es variable y momentáneo, lo que pone en riesgo los ingresos regulares de la población. Basado en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las parroquias de la Mancomunidad Norcentral (GAD parroquial Puéllaro, Perucho, Chavezpamba y Atahualpa 2012, GAD parroquial San José de Minas 2015), fue posible conocer el nivel socio-económico de la población de la Mancomunidad. Dichos Planes muestran que menos del 55% de la población en la Mancomunidad no satisface sus necesidades básicas, principalmente por los altos déficits de cobertura de servicios en el área rural.

Los problemas económicos familiares, han provocado el abandono de la producción agropecuaria, a lo que se suma la sequía que en los últimos años continúa extendiéndose por largos períodos lo que ha truncado el desarrollo de esta actividad y con ello el descenso de oportunidades de empleo. Según indicaron los entrevistados de las fincas modelo, una familia en algunas zonas puede pasar hasta dos meses sin agua. Para lidiar con el desempleo, la emigración

hacia la ciudad de Quito ha ido en aumento en los últimos años sobre todo en las generaciones jóvenes, quienes desde su formación académica inician su alejamiento de la Mancomunidad.

4.4.2 Ahorro doméstico familiar (autosuficiencia de alimentos e intercambio de productos) mensual. Puntaje 1

El gasto mensual en alimentación es aquel que cada familia destina para proveerse de los comestibles necesarios que no se producen en su huerta. En cambio, su propia cosecha y la producción de especies menores, produce ahorro familiar.

Para evaluar este criterio, se considera el costo que tienen los 38 productos alimenticios, que pueden producir las huertas y se encuentran presentes la canasta familiar vital; dicho grupo de productos entre los años 2016-2017 se encontraban en un valor de 14,45 dólares americanos, representando el 6% del valor total de la canasta familiar en el mismo período fue de 221,83 dólares estadounidenses en promedio, precios establecidos en los Índices de Precios al Consumidor (IPC) (INEC 2016, 2017).

Los beneficiarios entrevistados mencionaron que la cosecha de las huertas y productos de origen animal, se emplean para consumo propio e intercambian por otros con vecinos y visitantes, generando así un ahorro de entre \$11 y \$15 dólares estadounidenses mensualmente, lo cual califican como una ganancia familiar y al proyecto porque de esa manera se ratifica que es sostenible. Los beneficiarios indicaron, además, que esperan que a medida que se vayan introduciendo otros productos agropecuarios a sus fincas y se instalen industrias en su territorio, será posible la diversificación de la oferta de la zona e incremento de los ingresos.

4.4.3 Diversificación productiva. Puntaje 3

Con el objetivo de adaptarse a las condiciones actuales en el ámbito social refiriéndose a la migración y al ambiental por los efectos del cambio climático, surgieron dos medidas dirigidas a la reforestación, la optimización del recurso hídrico y la diversificación de cultivos que se adecuen a las nuevas condiciones climáticas (sin que ello conllevara a abandonar los cultivos tradicionales). En este sentido, los entrevistados mencionaron que, para la ejecución de dichas medidas ecológicas, se establecieron en las fincas modelo espacios para huertas aplicando

técnicas agrícolas de distribución y asociación de cultivos, la reforestación con especies forestales endémicas, así como la adecuación de las instalaciones para crianza de animales mediante la entrega de pie de cría (cuyes, aves y tilapias).

La diversificación productiva, señalan los entrevistados, permitirá en un futuro ampliar la oferta a lo largo del año (hoy concentrada en temporadas cortas y en pocos productos), incrementar los ingresos familiares, generar fuentes de empleo local y desarrollo territorial. En el contexto ambiental, los beneficios de diversificar los cultivos en la zona indican, se evidenciará con la reducción de la erosión de los suelos, el mejoramiento de la calidad de la capa fértil, la reducción de las enfermedades y plagas y el uso de una mayor proporción de luz, agua y nutrientes disponibles.

4.4.4. Diversidad potencial de procesos económicos en la zona. Puntaje 3

Por su ubicación geográfica y diversidad climática, la Mancomunidad posee zonas de alto valor paisajístico, una gran extensión de bosque que provee servicios ecosistémicos a la población y que a la vez favorece a la oferta turística. La riqueza natural y la biodiversidad en este territorio fomentan, además, el desarrollo de actividades agropecuarias, agroecológicas, forestales y en la industria alimentaria, farmacéutica naturista, son los principales procesos económicos que, según los entrevistados, podría potencialmente ofrecer tal territorio.

Los procesos económicos potenciales de la zona, requieren según la autoridad de las parroquias, de que se institucionalice un marco regulatorio estable y coherente que promueva alianzas público-público, público-comunitaria y público-privada, que prioricen los procesos ecológicos, garantizando la soberanía alimentaria y energética e impulsando la producción agroecológica. La diversificación de procesos productivos en la Mancomunidad, según indica la autoridad de la zona Norcentral, debe ir de la mano con el compromiso y cumplimiento de la normativa ambiental sobre el uso responsable de los recursos naturales para proteger el patrimonio natural y reducir el impacto de las actividades económicas, respetando asimismo, la normativa y aplicación del sistema provincial de gestión de riesgo que en conjunto permitirán contribuir a mejorar la capacidad de adaptación a los efectos de cambio climático.

En adición, una vez identificadas las actividades económicas potenciales en la zona en cuanto a su diversidad productiva, autoridades de la Norcentralidad afirmaron que se debe delinear una estrategia anclada a la Agenda Productiva Nacional, que promueva la innovación, el uso de la tecnología, que motive la participación de la población y que exteriorice en los productos y servicios la denominación de origen de la Mancomunidad de manera de convertirse en un ejemplo del progreso en el Distrito Metropolitano de Quito.

4.4.5. Costos mensuales: producción y mantención de cultivos/árboles del proyecto. Puntaje

1

Este indicador refleja los gastos que las familias beneficiadas del proyecto efectúan para mantener y producir en su huerta. Para lo cual, se empleó la comparación inversa con el salario básico, debido a que dicho gasto no debería representar un valor mayor a un salario mínimo⁷ (Ministerio de Trabajo 2017).

La respuesta a este indicador fue realizada únicamente por los beneficiarios del proyecto, al ser los administradores de las finanzas en sus predios. Ellos manifestaron que sus costos mensuales en mano de obra para mantenimiento oscilan entre los 300 y 375 dólares estadounidenses. Entre las actividades que se realizan en este rubro son: limpieza de surcos, deshierba, atención y tendido de líneas de riego, recolección de frutos, cosecha, poda, propagación, entre otros. El resultado indica que los costos fijos en relación a la mantención de las fincas modelo, se encuentra cercano al valor del salario mínimo. Debido que las plantaciones son relativamente nuevas, el efecto en los ingresos familiares no se percibe aún, asimismo la falta de diversificación de las actividades económicas en la zona limita el progreso de la zona, asimismo son altos los costos fijos en lo que a mano de obra se refiere en los predios piloto en el caso de Atahualpa y Chavezpamba.

⁷ Salario mínimo al año 2017: 375 dólares estadounidenses.

4.5. Resultados y análisis de los criterios del atributo Innovación, tecnología y formación de capacidades

4.5.1. Transferencia, incorporación e innovación de las prácticas y tecnología recibidas.

Puntaje 2,5

En lo que concierne a este indicador, a través de los talleres y trabajo en el campo por parte de los ejecutores operativos y la parte beneficiaria, la transmisión de conocimientos se realizó empleando las Escuelas de Campo con Agricultores (ECA), misma a la que se efectuó el acompañamiento durante las prácticas y de ser requerido, el refuerzo de las lecciones aprendidas. Acompañando a la transferencia de conocimientos, estuvo la incorporación de tecnologías y prácticas, los beneficiarios aprovecharon la oportunidad de innovar desde su creatividad. En este sentido, la tecnología que se adjudicó a través del proyecto estuvo relacionada con la medida de adaptación al cambio climático en el área de producción agroecológica y eficiencia del uso de agua para riego. Se construyeron reservorios e implementaron sistemas tecnificados de riego por goteo diferenciado por cultivos y por necesidad fisiológica. En el caso de la finca de Chavezpamba y Atahualpa, las propietarias partiendo de su iniciativa, han realizado arreglos innovadores en el sistema de riego instaurado debido a dificultades por la pendiente de los terrenos y otras razones relacionadas con el control del agua en los cultivos.

Un aspecto durante la ejecución del proyecto fue la entrega de infraestructura para el riego, el vivero NDF y el sostén de cultivos, aquí se produjo el desarrollo de capacidades para su instalación incluso la creatividad como el caso del beneficiario de la finca de Puéllaro, quien asoció el sistema de riego con la producción de tilapias cuyo subproducto se emplea para la fertilización y de esta forma reducir el uso de agroquímicos para tal fin.

4.5.2. Entrega de máquinas, herramientas y equipos, y enseñanza de su uso, funcionamiento y mantenimiento. Puntaje 3

Se dotó de herramientas e insumos para las actividades del vivero y fincas modelo y, como un aporte para el fortalecimiento de las actividades de educación, se instaló, además, la respectiva señalética para la identificación de cultivos.

La formación de capacidades se efectuó durante la instalación de los sistemas de riego, se explicó sobre su funcionamiento, mantenimiento y reparación. El conocimiento fue transferido a los propietarios de las fincas. A ello se agrega que, los beneficiarios fueron actores expectantes de la construcción de invernaderos, los reservorios de agua, los materiales que se emplearon, y comprenden los aspectos básicos de su colocación.

Las partes interesadas mencionaron que se entregó equipos y herramientas cuyo conocimiento básico sobre su manejo, mantenimiento y funcionamiento les otorga seguridad en el uso de los mismos. La instrucción fue entregada durante la ECA y actividades en campo por parte de técnicos de CONQUITO y ECOPAR.

4.5.3. Construcción y disponibilidad de la información. Puntaje 2

Previo al diseño de las medidas de adaptación al cambio climático, se realizó un diagnóstico técnico por parte de ECOPAR, de cuyos resultados devinieron el diseño de medidas y una vez culminado el proyecto, fueron elaborados informes de cada etapa del proyecto. En la construcción de la información participaron ECOPAR, CDKN, la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ y la Administración Eugenio Espejo con su representante delegado en la Norcentralidad.

Hay un diagnóstico técnico-participativo que integró en su construcción a diversos actores del proyecto, se empleó a lo largo de su ejecución y fue el fundamento del que resultaron otros informes. Los beneficiarios mencionan desconocer cómo acceder a dichos informes o dónde se encuentran disponibles.

La construcción de la información generó productos como informes donde se describe todo el proceso administrativo, técnico y económico, las personas entrevistadas de la Mancomunidad desconocen dónde reposa dicha información o si está disponible al público; por ello, algunos de los dueños de las fincas piloto mencionaron que están ávidos de aprender sobre cómo mejorar continuamente su producción respetando el modelo agroecológico instalado.

4.5.4. Acción en respuesta a la información. Puntaje 1,5

La acción de respuesta se basa en las experiencias e información previas, que llevan a cambiar los modelos mentales y convicciones, es decir pensar fuera de la caja sobre los eventos que acontecen por el cambio climático. La acción eventualmente se ejecuta una vez sensibilizados los actores locales, porque se observan los cambios que se generan de forma gradual y que son el resultado de su propio trabajo. El aporte de los representantes de la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, los técnicos de ECOPAR y CONQUITO, y autoridades de la Administración Zonal Eugenio Espejo, sirvió como medio de facilitación para el desarrollo encaminado de las medidas de adaptación.

La comunidad que participó tiene en sus manos la información sobre la vulnerabilidad, amenazas e impacto de las amenazas climáticas, su nivel de respuesta da cuenta del proceso reflexivo, creativo y crítico que realice y su actuación frente a los eventos que afectan sus procesos productivos. Al momento, las acciones realizadas obedecen a la instrucción recibida.

Se detectan últimamente avances en procesos de transparencia en la información, y la necesidad de crear mecanismos que permitan socializar la información y a la vez escuchar la respuesta social para consolidar la participación ciudadana como referente central para la gestión del desarrollo y territorio. La información concentrada en parte de los actores del proyecto puede ser mal interpretada como un desbalance del poder e influir negativamente en la participación de los pobladores en futuros proyectos.

En cuanto al aprendizaje, componente considerado como el corazón del manejo adaptativo, los pobladores tienen excelente disposición a seguir adquiriendo más conocimientos, ponerlos en práctica y lograr mayor eficiencia. Con lo aprendido, los beneficiarios han logrado construir esquemas mentales que dieron paso a un cambio de actitud, aproximándose con relación a otros pobladores al segundo bucle de conocimiento porque su espacio de solución frente a los problemas, se ha expandido, así como la cantidad de información que ha ingresado y dispone. Respecto al aprendizaje social, Henly-Shepard et al. (2015) mencionan que se ha demostrado que fomenta la adaptación a los cambios ambientales y crea (auto)confianza, ofreciendo oportunidades para que los individuos desafíen, negocien y propongan nuevas normas, políticas o

programas. En el proyecto, el proceso de aprendizaje requirió romper esquemas mentales e introducir nueva información que diera paso a un cambio de comportamiento, es lo que se conoce como, el doble bucle de conocimiento (Biggs et al. 2011). Los actores de la Mancomunidad se encuentran en dicho bucle y su nuevo modelo mental les induce a cambiar prácticas y acciones de adaptación y a tomar mejores decisiones.

4.5.5. Talento humano capacitado con disposición a aprender. Puntaje 2,5

Durante el proyecto, se generó un espacio para la sensibilización y aprendizaje de los actores locales en temas relacionados al cambio climático y la restauración ecológica. Es notable que los beneficiarios tengan avidez de continuar su aprendizaje, de conocer más sobre diversos temas, y, ampliado su abanico de conocimientos mejorar sus acciones, y saber qué otras opciones hay disponibles para llevarlas a cabo.

Los beneficiarios expresaron estar abiertos a mejorar sus conocimientos técnicos, habilidades y destrezas en el manejo de los recursos naturales de la localidad y así, optimizar las prácticas en sus predios y socializar dichos conocimientos.

El ser humano tiene disposición de aprender sólo aquello a lo que le encuentra sentido. Por lo que la metodología juega un rol primordial, debe evitar la imposición abriendo espacios a la construcción de criterios propios y respetando las opiniones sean o no contrarias. El aprendizaje en armonía con la práctica, es otra herramienta que afianza conocimientos y asegura la capacidad para responder a los eventos, sin menoscabo de interferir con los modelos mentales o convicciones.

4.6 Resultados y análisis de los criterios del atributo Ecológico I. Medida de adaptación:

Producción agropecuaria sostenible y mejoramiento de sistemas de riego

Los criterios Buenas prácticas agroecológicas, Uso del recurso hídrico, Conservación del suelo y Estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos, lograron un puntaje de 2,5; y Presiones y procesos de degradación, un puntaje 2.

En lo que respecta a las buenas prácticas agrícolas, se destacan por la conservación ecológica (100% libre de productos químicos) para reducir el impacto a los recursos aire, suelo y agua; reutiliza residuos orgánicos y se optimiza el uso de recursos naturales. Sobre el uso del recurso hídrico, se ha logrado optimizar la distribución del agua en los predios de los beneficiarios, ya no sufren de la escasez de este recurso con el sistema de riego implementado obteniendo mejores resultados. El criterio conservación del suelo, evidencia un variado número de especies sembradas, asociados con otros cultivos como cobertura; se optó por labranza cero y se colocaron barreras vivas para disminuir la erosión.

Con respecto al estado del ecosistema y sus servicios, la presencia de procesos de conservación y regeneración activa del ecosistema coadyuvaron a mejorar y mantener la provisión de los servicios de los que se sirve la comunidad. Cabe señalar que la calificación de este criterio se basa en la percepción de los entrevistados y no se ha llevado a cabo mediciones cuantitativas de la renovación de los ecosistemas.

El mejoramiento de las prácticas agrícolas, viene acompañado de beneficios ecológicos y sociales y si la población obtiene de la naturaleza alimento, materias primas, absorción del carbono, la polinización, entre otros, la diversificación de cultivos enfocado en la biodiversidad, aumenta la cantidad de estos beneficios y la sostenibilidad de los ecosistemas.

4.7 Resultados y análisis de los criterios del atributo Ecológico II. Medida de adaptación: Restauración (reforestación con especies nativas)

Los criterios Prácticas de restauración y conservación, Provisión del recurso hídrico, Conservación y restauración ecológica, Estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos y Presiones y procesos de degradación, obtuvieron un puntaje 2.

En lo referente a las prácticas de restauración, se evidencian forestación y reforestación significativas, que promueven la renovación ecológica tanto en los predios (cercos y barreras vivas) como en los sectores en los que se plantaron especies arbóreas endémicas. Respecto a la provisión del recurso hídrico, es innegable para los pobladores que los conflictos por el uso del agua se han reducido. Según los dueños de las fincas modelo entrevistados, en la Mancomunidad

son conscientes que las causas de la escasez del recurso son producto del cambio climático, las lluvias se concentran en tiempos cortos y en gran volumen; pese a ello, pocos son los grupos que participan en actividades de reforestación de las microcuencas y quebradas.

Sobre el criterio conservación y restauración ecológica, los beneficiarios indican que poco a poco empieza a observarse evidencia de la reforestación en los sectores de Ambuela y Pinguilla, aunque se desconoce cuántas de las 710 plántulas de especies nativas sembradas, siguen vivas. La calificación de este criterio se basa en la percepción de los entrevistados, al momento no se ha llevado a cabo mediciones cuantitativas de la renovación de los ecosistemas, medición del crecimiento de las especies sembradas, porcentaje de pérdida, entre otras. Sobre las presiones y procesos de degradación ecológica, los entrevistados concuerdan que son poco significativos y localizados y que no afectan de manera considerable a sus procesos productivos.

Sobre el criterio estado del ecosistema y de los servicios ecosistémicos, los entrevistados no perciben que estos hayan aumentado o disminuido y agregaron, además, que se requiere de un tiempo para la regeneración de los sitios intervenidos que permita distinguir, si en efecto, se han producido cambios en los ecosistemas regenerados y a su vez en el territorio.

4.8 Resultados y análisis de los criterios del atributo Gobernanza

4.8.1 Articulación entre la institución pública y privada: identificación de amenazas y soluciones, creación de normativas. Puntaje 2

Uno de los procesos del proyecto que requirió de la participación de los pobladores de la Mancomunidad, es la identificación de los principales problemas que existen allí y que han afectado a sus medios de sustento. Este ejercicio vino acompañado de la búsqueda de soluciones en conjunto y con el acompañamiento de la parte técnica de ECOPAR. Dicha participación se logró al incorporar a quienes serían pieza fundamental y activa a lo largo de la implementación del proyecto.

La ejecución de dicho proyecto en un lugar identificado como vulnerable al cambio climático, requirió de la presencia de instituciones públicas en la arena de acción, como promotores y agentes vinculantes de los actores (ejecutores, financistas y los pobladores de la Mancomunidad),

en los distintos procesos de las medidas implementadas. Una de las herramientas utilizadas para tal fin, fue el mapeo de actores quienes serían los partícipes en las distintas partes del proyecto. El mapeo se realizó con el propósito de identificar las sinergias políticas, técnicas y económicas que permitan el óptimo desarrollo del proyecto.

Las entidades públicas como administradoras del proyecto fundamentan su accionar en políticas que van desde el nivel estatal, regional y local, lo que facilita la ejecución de acciones en este caso de índole ambiental que a la larga se empatan con otras de fortalecimiento del desarrollo productivo territorial que en conjunto buscan el bienestar social.

Los entrevistados afirmaron, que las entidades públicas promotoras del proyecto tuvieron un notable liderazgo lo que permitió un trabajo organizado, acucioso y motivador en el contexto del diálogo participativo, para que la población se involucre en el proyecto, sin que ello haya implicado imposición de proyectos de esta índole.

4.8.2 Financiamiento de proyectos. Puntaje 2,5

La ejecución de las medidas fue financiada por CDKN, como se indicó, el monto entregado fue de 99.701 libras esterlinas, valor al que se sumó aportes de los dueños de las fincas beneficiadas ya sea para agregar o cambiar infraestructura en los predios contemplados durante el proyecto, según lo requiriese, en este sentido dichos beneficiarios consideraron que fue positivo no depender únicamente del aporte externo porque al inyectar dinero propio, compromete aún más su participación y compromiso.

Según los encuestados, los fondos permitieron ejecutar las acciones planificadas, co-crear soluciones y mejorar las capacidades de los beneficiarios de la Mancomunidad, pero reconocieron que se requirió de fondos económicos que permitan proyectar acciones a largo plazo, extender el radio de acción a más beneficiarios, igual en lo referente a infraestructura y tecnología necesarias.

4.8.3 Participación a lo largo del proyecto. Puntaje 2,5

La participación de los actores del proyecto, se logró a través de la socialización y vinculación a todo nivel en la Mancomunidad, asimismo la voluntad para continuar con las acciones a lo largo del proceso de ejecución del proyecto se logró con la materialización de las acciones en los predios de los beneficiarios, con el compromiso de prolongar el trabajo en el mediano y largo plazo, motivando a otros pobladores sumarse a las acciones frente al cambio climático, compartiendo sus experiencias.

Las acciones a ejecutarse fueron socializadas por la parte administradora y ejecutora, promoviendo la participación ciudadana siendo transversal en instancias y procesos a lo largo del proyecto, siendo inclusiva, valorando los criterios y opiniones de los pobladores, atendiendo los principales problemas de índole socio-ambiental que aqueja las labores productivas y económicas de la zona de injerencia.

Según indican las autoridades, la participación de la ciudadanía se logró porque en circunstancias anteriores, se ha involucrado a diversos grupos sociales de la Mancomunidad en los procesos de información, construcción, implementación y/o seguimiento de las políticas públicas locales y servicios, que ha generado lazos de confianza.

Se debe añadir, además, que los procesos participativos fueron democráticos, porque la comunidad durante los talleres de ECOPAR, dieron opciones sobre las medidas a ejecutar y las llevaron a elección. Esta fase requirió de la institución pública para que los espacios de participación sean organizados, se desarrollen en el marco del respeto y la comunicación. Los beneficiarios han señalado que el hecho de ser considerados para participar en la toma de decisiones, construcción de políticas públicas ajustadas a la realidad local, fue valorado positivamente porque da legitimidad a dichos procesos. Este aspecto se alinea a lo indicado por Reed (2008), quien afirma que existe evidencia de que la participación de las partes interesadas puede mejorar la calidad de las decisiones ambientales al considerar el ingreso de información completa.

El pilar del proyecto para lograr el manejo adaptativo de las medidas implementadas, fue la participación desde un inicio, esta enfatizó el empoderamiento, la construcción de confianza, equidad y el aprendizaje. En este sentido, Reed (2008) argumenta que la participación de las partes interesadas debe institucionalizarse, creando culturas organizacionales que puedan facilitar los procesos y superar las limitaciones por la heterogeneidad de los componentes sociales. Con este cometido partió la ejecución del proyecto en la Mancomunidad.

4.8.4 Construcción de la confianza, visión común y comportamiento colaborativo. Puntaje 3

Los entrevistados manifestaron que se construyó un ambiente de confianza a través de la honestidad en la implementación del proyecto y la materialización de las acciones (hoy evidentes en los predios de los beneficiarios), asimismo creen que se logró empalmar la visión de las partes en cuanto a lograr el mejoramiento de su producción agrícola en el corto y mediano plazo, afectada por los eventos climáticos.

Adicionalmente, la metodología empleada por ECOPAR, logró despertar el interés y junto con ello la voluntad de colaborar en la ejecución de acciones. Las autoridades de la Norcentralidad, mencionaron que la construcción de la confianza se basó en que hay un precedente que se refiere al cumplimiento de las obligaciones municipales respecto al servicio de la ciudadanía.

Los beneficiarios manifestaron que la confianza se construye también con evidencia palpable en los predios y con la manifestación de experiencia vivida a lo largo de la implementación de las medidas a propios y extraños en la Mancomunidad. En caso de que otros productores desearan replicar en sus predios las acciones, existe un precedente que brindaría seguridad de sus resultados.

Como parte de los procesos de participación ciudadana, las autoridades municipales, zonales y de la Mancomunidad de la Ruta Escondida, coinciden en que se evidencia una mayor construcción de la gobernabilidad en dicha zona rural del Distrito, por el tejido social consolidado que los caracteriza, así como su disposición y pro activismo. Indican, además que la Mancomunidad es una referencia de organización, porque permite que las visiones de las partes del proyecto ejecutado deriven en el cumplimiento de los objetivos trazados; pero reconocen de acuerdo de

que aún se identifican debilidades en la estructuración de la Mancomunidad por el juego de poder y liderazgos que recaen en intereses políticos.

4.8.5. Poder y responsabilidades compartidos (relación horizontal intra e interinstitucional).

Puntaje 2

El poder y la responsabilidad de la ejecución del proyecto recayeron en gran parte en las instituciones administradoras, ejecutoras y financista del proyecto. Las autoridades parroquiales y los pobladores participaron en la identificación de sus vulnerabilidades, las amenazas y exposición a los eventos climáticos, y la toma de decisiones reflejadas en acciones específicas ejecutadas desde las medidas de restauración, agroecología y educación.

De acuerdo a los representantes de las instituciones públicas entrevistados, el modelo de gobernanza del MDMQ para la ejecución de proyectos, programas y otros, emplea la planificación estratégica como herramienta de gestión que procura el desarrollo local, articulando instrumentos en torno a redes territoriales, la innovación en los modelos económicos del territorio, la financiación y sostenibilidad de dichos instrumentos. Mencionaron, además, el éxito en los proyectos se alcanza dando cabida a la corresponsabilidad inter e intrainstitucional. La percepción de la parte beneficiaria es que aún persiste el modelo vertical del poder, porque la construcción de soluciones no surgió de abajo hacia arriba, que posiblemente ello se deba a que ha faltado iniciativa desde la población ya sea por desconocimiento sobre las temáticas ambientales o porque carecen de información científica.

De las conversaciones con los otros actores, se notó que existe una dirección vertical del poder, por la gestión administrativa del proyecto, la responsabilidad en el cumplimiento cabal recayó en las instituciones públicas promotoras. Se reconoció que hay barreras superadas, porque la población tiene la confianza para retroalimentar las acciones institucionales, defienden sus opiniones o proponen nuevas alternativas emergiendo así, una parcial desconcentración del poder.

El avance en la desconcentración y reparto equitativo del poder en lo que se refiere a la toma de decisiones, dio apertura para que la comunidad participe en la construcción de políticas e

instrumentos de gestión territorio, pero que es innegable que debe darse un mayor impulso a estrategias que busquen la integración de los actores ciudadanos frente al reto de alcanzar el progreso comunitario, a sabiendas de que ellos son los llamados a continuar con el proyecto en el ámbito de la corresponsabilidad y al compromiso asumido.

Otra de las características del comanejo adaptativo que se destacó en el proyecto es la interacción multinivel entre la comunidad local, municipal, los técnicos y la parte financiera, lográndose una suerte de integración de los capitales humanos que en lenguaje del comanejo adaptativo se conoce como la construcción de puentes intra e inter institucional, que conlleva a que emerja la visión común y la comprensión entre las partes y el logro de las buenas prácticas en gobernanza adaptativa.

La interacción multinivel en el proyecto como se mencionó, mantiene aún su dirección vertical, pese a ello, se logró que quienes participaron de la Mancomunidad se incluyan en el proceso, sientan la confianza para plantear el debate, surja el reconocimiento del género femenino como elemento importante en la sociedad, y algunas manifestaciones de auto-organización.

La confianza se reflejó en los actores del Mancomunidad durante los momentos de retroalimentación, y ello aportó al éxito del proyecto porque desde la población, surgieron las inquietudes, los problemas y las soluciones.

Conclusiones

Debido a las condiciones de alta vulnerabilidad socioeconómica y ambiental y a los impactos negativos en los sistemas socio-ecológicos que cohabitan en la zona Norcentral, se implementó en la zona Norcentral, el proyecto Medidas Piloto para la Adaptación al Cambio Climático en el Distrito Metropolitano de Quito.

El resultado en proyectos/planes de índole climática, depende de la existencia de políticas (nacionales, regionales o locales) claras que se ajusten con la realidad local en lo que se refiere a sus sistemas de producción, condición climática local, fuentes de ingreso, seguridad laboral, potencial económico, vías de acceso, entre otras. Conflictos entre los niveles de poder, podrían acarrear obstáculos en la gestión del comanejo (adaptativo).

El éxito de los planes globales y nacionales sobre el cumplimiento de los compromisos referente al cambio climático, no son sino, la suma de éxitos en proyectos a nivel local; y las acciones planificadas desde lo público que coinciden con las acciones autónomas de la población en el ámbito de la adaptación climática, suscitan el entorno favorable para el comanejo adaptativo, y según Ariza, Cuvi y Cabezas (2017), incrementan la capacidad adaptativa, reduciendo la vulnerabilidad de los ecosistemas ante el cambio climático.

La implementación de un proyecto de adaptación al cambio climático refleja la respuesta institucional estratégica a las afectaciones de diversas actividades económicas, porque los servicios ecosistémicos se encuentran afectados. La articulación entre las instituciones públicas y el sector privado con la comunidad local, estableció vínculos de confianza que propiciaron la participación activa, la comunicación y eventualmente la colaboración durante la ejecución del proyecto. Este proceso de organización, facilitado por reglas e incentivos de niveles superiores, se enfocó en establecer estructuras que propicien la estabilidad en los sistemas socio-ecológicos y su robustecimiento para enfrentar el cambio.

El trabajo en conjunto entre los actores del proyecto derivó en el desarrollo de visiones comunes respecto a las acciones de adaptación que se llevaron a cabo, lo cual facilitó que su ejecución se

agilizara. Adicionalmente, la metodología del aprender-haciendo fortaleció la capacitación basado en la experiencia, la transferencia de conocimientos para fortalecer la capacidad adaptativa en la gestión ambiental.

Como resultado de la alianza entre la administración municipal con organismos privados en cuanto a la gestión técnica y financiera se refiere, fue factible aprovechar con eficiencia los recursos (pecuniarios y no pecuniarios), al facilitarse las condiciones para la transferencia de conocimiento, por el alcance que logró la innovación y el establecimiento de herramientas tecnológicas.

Los lazos creados entre los actores hicieron posible que el proyecto no se detenga, porque las lecciones aprendidas y las acciones proactivas de los beneficiarios, desarrollaron en los beneficiarios el compromiso para que el proyecto se perpetúe. A este esfuerzo se suma el apoyo de la Administración Zonal Norcentral, que ofrece actualmente a los beneficiarios y otros miembros comunitarios, talleres, visitas de técnicos de la Administración y la entrega de insumos (plántulas y árboles frutales), porque consideran que las medidas implementadas tienen potencial de reproducirse con otros productores y en zonas del DMQ que comparten las condiciones climáticas.

Mediante el análisis multicriterio, empleado en esta investigación, fue posible precisar que fue un proceso de comanejo adaptativo, porque en el ámbito social se co-produjo el conocimiento, hubo participación activa, cooperación e intercambio de experiencias. En lo económico, los productores diversificaron su producción e identificaron actividades potenciales en la zona. Asimismo, obtuvieron acceso a recursos tecnológicos, algunos de ellos modernos en la zona. Respecto a lo ecológico, se instauraron buenas prácticas agrícolas y de conservación (agua y suelo); finalmente, el plan de adaptación climática ejecutado refleja un renovado sistema de gobernanza por sus características.

La iniciativa del gobierno local y parroquial, al poner en marcha proyectos de adaptación climática, contribuyó a que los pobladores participantes sean capaces de ajustar sus actividades económicas a los eventos climáticos futuros, mejorando sus prácticas en pro de la conservación

de los recursos naturales de los que se sirven. En este sentido, el hecho de saber cómo responder a la retroalimentación del ambiente, configura parte del proceso del manejo adaptativo.

Instituir una cultura climática a través de proyectos de adaptación climática, requirió que el gobierno local aprenda, conozca, comprenda y actúe acorde a las condiciones de los sistemas socio-ecológicos objetivo. En dicho afán, el apoyo y la inyección de recursos, facilitó alcanzar las metas presupuestas. Se hace evidente entonces, que el esfuerzo durante el diseño de proyectos se sitúa en profundizar los arreglos y la articulación inter e intra institucional, en la manera en que se establecen prioridades y se toman decisiones, y en valorar el sistema socio-ambiental al que se direccionan las acciones.

El componente clave al momento de abordar los efectos y respuesta frente al cambio climático, fue la educación. Este elemento dio paso a generar preocupación individual y colectiva sobre el tema, y como consecuencia promovió participación de los habitantes durante los talleres y las escuelas de campo. En este sentido, el conocimiento provino de distintas fuentes: de los técnicos, del intercambio de experiencias, del aprender-haciendo, la auto-formación, y de los saberes locales; la información que se intercambió y se asimiló por parte de los participantes, contribuyó a que sean tengan herramientas de discernimiento que les otorgara la capacidad de tomar futuras decisiones.

El conocimiento científico que fue transmitido a los participantes durante las capacitaciones (en talleres y escuelas de campo) y el aprender-haciendo, contribuyó en la construcción del pensamiento crítico, el desarrollo de la creatividad, y el análisis de decisiones en el momento de actuar. Durante las entrevistas se mencionó que al fusionar los conocimientos y dar el espacio a la experimentación permitió aprender de los errores, mejorar las competencias y fortalecer la autoconfianza, ello reflejó un cambio del modelo mental, y las convicciones, permitiendo en el caso de los beneficiarios generar valor en su esencia humana y tomar conciencia sobre el cuidado de los recursos naturales.

Con la experimentación en las fincas modelo, el conocimiento se ganó paulatinamente porque hubo mecanismos y espacios para la retroalimentación; en consecuencia, la capacidad para

responder a los cambios, en este caso del clima, fue mejorado. Dicha capacidad, está estrechamente asociada con el aprendizaje, y provino de un proceso de reflexión y reflexividad de los actores quienes rompieron viejos esquemas, los cuestionaron y transformaron radicalmente su accionar frente a eventos climáticos.

Procurar que la mente de la sociedad cree conciencia sobre la problemática ambiental, y ello permita el surgimiento de nuevos modelos mentales, ha sido un objetivo intrínseco del proyecto analizado. Los actores entrevistados practican instintivamente replantearse el cómo y por qué se hacen las cosas, desarrollando así niveles de aprendizaje y de acción que los distinguen de otras personas, porque sus convicciones se han construido con base en nuevas experiencias y nuevos conocimientos construidos.

Los cambios en el comportamiento y mentalidad de los beneficiarios dan cuenta de tienen conciencia que existe un fenómeno, que está en riesgo la vida y los recursos de los que se sirven, y que requieren de herramientas técnicas para mejorar sus prácticas agropecuarias. Por ello, asumieron su corresponsabilidad y el compromiso para mantener vivo el proyecto ya no de la mano de las instituciones públicas.

El vínculo entre distintos tipos y niveles de organización en la Mancomunidad condujo a que cada institución asumiera su rol de corresponsabilidad, lo cual, es otro aspecto común que tiene el comanejo adaptativo y el proyecto analizado. Las distintas fases de ejecución de las medidas de adaptación se convirtieron en las coyunturas para que el poder sea compartido entre los actores, y se volviese cuasipolicéntrico. Quede aún la discrepancia entre las autoridades y los actores beneficiarios si se superó o no la verticalidad del poder. De acuerdo con la literatura sobre las relaciones de poder en el comanejo adaptativo (Olsson et al. 2007), experiencias en el comanejo de recursos dan pie a que el poder se distribuya de forma horizontal en el largo plazo.

Las opiniones, preocupaciones y expectativas durante el proyecto, provinieron de un sistema social diverso y complejo que mira el mundo de forma particular, pero que comparten recursos comunes. La participación y el diálogo forjaron el camino para que el proceso de implementación del proyecto sea flexible, dinámico y se oriente al aprendizaje social. Este último aspecto, se

tornó común entre los actores y fue el respaldo para tomar decisiones en conjunto (autoridades y sociedad) y, asimismo, compartir los resultados.

Las acciones ejecutadas por los actores involucrados en el proyecto lograron que las actividades encaminadas a reducir y moderar los impactos a los que están expuestos, a través de la corresponsabilidad institucional y de los beneficiarios, tengan respuesta positiva y ello se evidencia principalmente en los beneficiarios, quienes reafirmaron su compromiso de continuar el trabajo, colaborando y permitiendo que sus predios sean sitios de experimentación.

Los resultados de este estudio sugieren, que la colaboración, y la construcción de relaciones consolidadas entre los actores (público y privados) fueron componentes esenciales en el proceso de adaptación al cambio climático, porque se construyó vínculos confianza, se promovió el diálogo, se resolvieron conflictos al compartir el poder, y se aseguró la participación eventual de quienes viven en el territorio dando paso al desarrollo de planes de adaptación en conjunto.

El trabajo conjunto entre las instituciones públicas, privadas y los pobladores durante el proyecto, fortaleció la cohesión social, y con ello hicieron honor al nombre que lleva el sector, Mancomunidad. De lo observado en campo, el proyecto es replicable por su flexibilidad, porque se evidenció que el compromiso en lo referente a la adaptación al cambio climático desde la Secretaría de Ambiente se materializó en las fincas de los beneficiarios.

El proyecto Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito y el enfoque comanejo adaptativo, comparten características similares. Si bien el comanejo adaptativo se ha empleado para resolver conflictos por recursos, en el caso del proyecto analizado, los esfuerzos se orientaron al fortalecimiento de la capacidad de respuesta a través de la metodología del aprender-haciendo.

El proyecto analizado desde el comanejo adaptativo, mostró la reducción en cierta medida de los gastos de alimentación y los costos directos (mano de obra y agroquímicos). En este sentido, la ejecución de acciones que mejoren la situación económica del hogar, evitaría la migración, sobre todo de las generaciones nuevas porque fortalecería el sentido de pertenencia y la integridad de la

familia y, asimismo, se crearían nuevas oportunidades laborales en áreas potenciales identificadas en la zona Norcentral.

Se pudo observar que las acciones implementadas, integraron la conservación y restauración en los predios, al incorporar conceptos de producción sustentable. Por otro lado, en la zona se identificaron sistemas productivos extensivos e intensivos, que son ávidos en recursos y generan conflicto con el pensamiento conservacionista. No obstante, el lograr un punto de equilibrio se refleja en la implementación de sistemas agroforestales y en la reforestación, con el fin de promover otros modelos de producción que frenen el riesgo frente al cambio climático y provean de recursos naturales.

Al promover la ejecución de actividades de conservación y restauración en el sector, tuvo como valor intrínseco el motivar el cuidado ambiental, la interacción de los entes sociales y ambientales y el sentido de pertenencia a un territorio que impulsa el cuidado del mismo. Las raíces del lugar de origen repercuten en la identificación personal, los vínculos afectivos, la conducta frente a las normas, el reconocimiento de la existencia de otros seres humanos y no humanos; todos estos en conjunto, son los que moldean la vida moral, intelectual y espiritual de las personas porque forman parte del entorno de los que se han sentido parte a lo largo de la vida.

Las lecciones principales que se derivan de este estudio para los tomadores de decisiones en el ámbito de la adaptación climática fueron: (1) atender sistemáticamente a las instituciones locales relevantes para la adaptación y aumenten la capacidad local a través de transferencias de información, recursos financieros y técnicos; (2) empoderar a las comunidades y gobiernos locales aumentando la autonomía local para descentralizar la planificación y la implementación de la adaptación; (3) crear mecanismos para compartir información entre los tomadores de decisiones en todos los sectores y niveles; y (4) mejorar la rendición de cuentas de los tomadores de decisiones locales a sus electores. Lo mencionado fomenta la confianza, liderazgo, genera el interés en futuros proyectos y promueve la participación de la población beneficiada.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se concluyó que los actores que participaron en el proyecto han sido catalogados como “manejadores adaptativos” (término empleado por

Fabricius y Currie 2015), por su capacidad de adaptación que les permite manejar apropiadamente sistemas socio-ecológicos empleando el conocimiento adquirido, porque tienen motivaciones personales y visión ecológica que confluye con los planes institucionales públicos, porque son líderes con la capacidad de crear en otros conciencia ambiental. Tales capacidades incluyen el talento para vencer barreras como la diversidad de pensamiento de otros pobladores y visitantes, conciliando sus intereses, derechos y responsabilidades.

Es preciso hacer la salvedad, de que dos criterios no se analizaron en este estudio, el monitoreo y la evaluación de resultados una vez finalizado el proyecto, porque no fue una prioridad. Las autoridades municipales, zonales y la representante de la organización financiera mencionaron que estos dos aspectos se excluyeron, debido a la limitación de recursos económicos y humanos.

Finalmente, el proceso de implementación del proyecto analizado a lo largo de esta investigación da cuenta que la gestión del sistema socio-ecológico de la Mancomunidad tiene incorporado el enfoque de manejo adaptativo, y se evidencia a lo largo de la interacción entre los elementos sociales (multinivel) y naturales, mostrando que su dinamismo refleja un cambio en el pensamiento, la estructura y el funcionamiento de los sistemas socioambientales hacia la adaptación climática.

Anexo I

Identificación y priorización de factores de vulnerabilidad

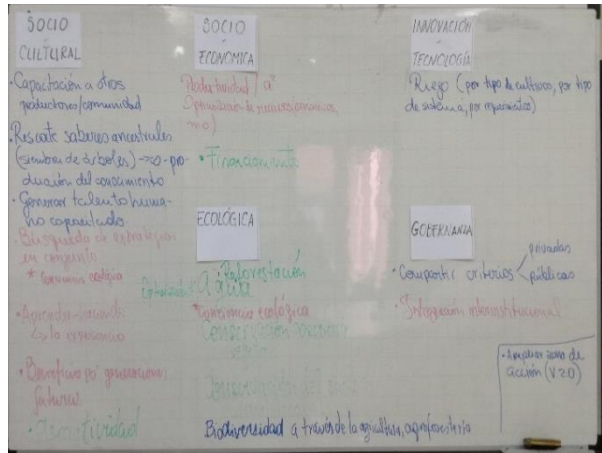
Sector	Impacto principal	Factor de vulnerabilidad indentificado		Prioridad
Agua	Estrés hídrico en fuentes de agua	Crecimiento de la población y problemas de accesibilidad al recurso agua		4
		Aumento de temperaturas y efectos en cuencas hídricas		1
		Sequías potenciales con efectos potenciales en cuentas hídricas		2
		Disminución de superficie del páramo en cuencas aportantes		3
Ecosistemas	Alteración de la funcionalidad de los ecosistemas	URBANO	Crecimiento de la mancha urbana	1
			Aumento de los proyectos de desarrollo	2
			Pérdida de conectividad de ecosistemas	3
		RURAL	Expansión de la frontera agrícola	1
			Deforestación	1
			Expansión de empresas de explotación de materiales de construcción (canteras)	2
Agricultura	Variación en la producción y cambios de la duración del ciclo de crecimiento de los cultivos	Variación de temperatura		1
Riesgo de incendios forestales	Incendios forestales	SECTOR URBANO	Aumento de mancha urbana y población cerca de áreas boscosas	1
			Accesibilidad y movilidad de personas (a través de vías) que ejercen presión en zonas forestales	2
		SECTOR RURAL	Cambios de uso del suelo que afectan y causan daños forestales	1
			Prácticas no controladas de quema en cultivos	2
Salud	Variación de temperatura	Sector Urbano/Rural	Incremento de infecciones respiratorias agudas sobre todo en población infantil y adulto mayor	1

Fuente: Estacio et al. 2014

Anexo II

Registro fotográfico de los talleres para la construcción de criterios y atributos

a) Talleres con autoridades y beneficiarios



b) Talleres con colegios



Fuente: Archivo fotográfico del trabajo de campo

Anexo III

a) Modelo entrevista a funcionarios públicos y técnicos del proyecto medidas de adaptación al cambio climático en la Norcentralidad del DMQ

Nombre..... Código:.....

Institución:..... Fecha:.....

Consentimiento para indicar su nombre en caso de ser necesario:

COMPONENTE SOCIAL

1.- Diálogo de saberes. Durante la interacción con la comunidad al momento de entregar conocimiento científico:

- a) ¿Los pobladores incorporaron el conocimiento técnico a las actividades agropecuarias?
- b) ¿Sus conocimientos fueron validados y valorados?
- c) ¿Qué opinión tiene sobre el conocimiento local de los pobladores de la mancomunidad?

2.- Intercambio de experiencias

- a) ¿Se ha producido un intercambio abierto y sincero de éxitos y fracasos de las experiencias vividas en otros proyectos por parte de los técnicos/funcionarios y las de los pobladores de la zona de injerencia?

3.- Empoderamiento a largo plazo y cohesión social y sentido de pertenencia

- a) ¿Se ha empoderado la comunidad al mantener vivo el interés por la ejecución de acciones frente al cambio climático
- b) ¿Considera usted que la comunidad ha logrado cohesión social al alcanzar un nivel organizacional a través de diálogos profundos, apoyo mutuo y búsqueda de soluciones a problemas comunes?
- c) ¿Es consciente la comunidad acerca de los efectos del cambio climático en los servicios ecosistémicos de los que se sirven y el impacto en el patrimonio natural?

4.- Rol participativo de las mujeres

- a) ¿Cómo ha percibido usted la participación del género femenino a lo largo del proyecto?
- b) ¿Han asumido las mujeres un rol activo en la toma de decisiones?
- c) ¿Son valoradas las opiniones de las mujeres durante los encuentros con la comunidad?
- d) ¿Se desenvuelven las mujeres bajo condiciones de igualdad?

5.-Diversificación de la alimentación.

 Con el establecimiento del proyecto en los predios:

- a) ¿Se ha producido la diversificación en la dieta de los beneficiarios del proyecto?

COMPONENTE ECONÓMICO

6.- ¿Cuáles, a su criterio, cree que son los potenciales productivos de las parroquias de la mancomunidad?

COMPONENTE INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

7.- Transferencia e incorporación de prácticas y tecnologías recibidas

- a) ¿Qué tecnologías fueron implementadas en los predios?
- b) ¿Fue testigo de algún tipo de innovación por parte de los beneficiarios de dichas tecnologías?
- c) ¿Qué prácticas innovadoras considera usted fueron implementadas con el proyecto?

8.- Entrega de máquinas, equipos y enseñanza de su uso, funcionamiento y mantenimiento

- a) ¿Se entregaron equipos o maquinaria a los pobladores?
- b) ¿Se enseñó su manejo, funcionamiento y mantenimiento?

9.- Disponibilidad de la información

- a) ¿Conoce la comunidad dónde y cómo acceder a la información que surgió de estudios técnicos y procesos participativos respecto al cambio climático y la vulnerabilidad de la zona debido a las amenazas de este fenómeno?

10.- Acción en respuesta a la información/conocimiento

- a) ¿Cuál fue la reacción de la comunidad al conocer del problema climático y sus impactos?
- b) ¿Tomaron los pobladores alguna medida?
- c) ¿Hubo instancias para la reflexión a profundidad sobre el tema?
- d) ¿Conoce usted si lo discutieron con otros miembros de la comunidad?

11.- Talento humano, acompañamiento en la aplicación de conocimientos

- a) Luego de capacitar a los pobladores, ¿estos han buscado más información?
- b) ¿Conoce usted si existe un grupo capacitado que se haya convertido en facilitador?
- c) ¿Hubo instancias para la retroalimentación por parte de los técnicos respecto a los conocimientos aplicados y resolución de inquietudes?

COMPONENTE ECOLÓGICO: MEDIDA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO

12.- Buenas prácticas agroecológicas

- a) ¿Qué prácticas agroecológicas se implementaron en los predios para reducir el impacto ambiental de sus actividades?
- b) ¿Cómo se logró optimizar el uso de los recursos naturales en los predios?

13.- Uso del recurso hídrico

- a) ¿Luego de la implementación del sistema de riego, se optimizó el uso del agua?
- b) ¿Los beneficiarios ya no sufren de escasez de agua asegurando el recurso en sus predios?

14.- Conservación del suelo

- a) ¿Cuáles fueron las acciones para conservar el suelo y reducir el impacto de la agricultura y la erosión?

COMPONENTE ECOLÓGICO: MEDIDA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

15.- Buenas prácticas de conservación y restauración

- a) ¿Qué prácticas de conservación y restauración se implementaron en la zona intervenida?

16.- Provisión del recurso hídrico

- a) Para la protección de las fuentes de agua, se llevaron a cabo brigadas de reforestación, ¿qué podría argumentar sobre la participación de la mancomunidad?

COMPONENTE GOBERNANZA

17.- Articulación entre la institución pública y privada

- a) ¿Cómo fue la interrelación de las instituciones públicas (Administración Zonal Eugenio Espejo) y la organización ejecutora del proyecto (ECOPAR) con la comunidad?
- b) ¿Los pobladores de la comunidad participaron y se integraron para la creación de normativas o generación de nuevos proyectos frente al cambio climático? Argumente.

18.- Apoyo financiero

- a) ¿Los fondos invertidos motivan y permiten potenciar la capacidad de los actores e implementar acciones a largo plazo? Argumente.
- b) ¿Los fondos invertidos permiten co-crear soluciones y capacidad para actuar y monitorear los procesos? Argumente.

19.- Participación

- a) ¿La toma de decisiones respecto al proyecto y sus procesos se concentró en una sola institución sea pública o privada, o se le otorgó la libertad a la comunidad beneficiaria, de tomar decisiones y realizar cambios libremente en caso de requerirlo? Argumente

20.- Entrega de conocimiento técnico, construcción de la confianza, visión común y comportamiento colaborativo

- a) ¿Cómo construyen confianza los ejecutores del proyecto en la población?
- b) ¿Cómo alinean las organizaciones ejecutoras una visión común para el logro de objetivos del proyecto de adaptación?
- c) ¿De qué manera se motiva para que la población tenga un comportamiento colaborativo y a largo plazo?

21.- Poder y responsabilidades compartidos

- a) ¿Está el poder y la responsabilidad de la toma de decisiones y sus consecuencias, así como el manejo de los recursos naturales, repartidos de forma equitativa entre los actores que participaron en el proyecto?

b) Modelo entrevista a beneficiarios del proyecto medidas de adaptación al cambio climático en la Norcentralidad del DMQ

Nombre:..... Código:.....

Parroquia:..... Fecha:.....

Consentimiento para indicar su nombre en caso de ser necesario:

COMPONENTE SOCIAL

1.- Diálogo de saberes. Durante la interacción con la comunidad al momento de entregar conocimiento científico:

- a) ¿Incorporó el conocimiento técnico a sus actividades agropecuarias?
- b) ¿Sus conocimientos fueron validados y valorados por los técnicos de la contraparte?
- c) ¿A su criterio, considera que tanto su conocimiento, como el que recibió de los técnicos se fusionaron para crear nuevo conocimiento y potenciar su predio?

2.- Intercambio de experiencias

- a) ¿Se ha producido un intercambio abierto y franco de éxitos y fracasos de las experiencias vividas con los pobladores de la zona de injerencia?

3.- Empoderamiento a largo plazo y cohesión social y sentido de pertenencia

- a) ¿Se ha empoderado la comunidad al mantener vivo el interés por la ejecución de acciones frente al cambio climático?
- b) ¿Considera usted que la comunidad ha logrado cohesión social al alcanzar un nivel organizacional a través de diálogos profundos, apoyo mutuo y búsqueda de soluciones a problemas comunes?
- c) ¿Es consciente la comunidad acerca de los efectos del cambio climático en los servicios ecosistémicos de los que se sirven y el impacto en el patrimonio natural?

4.- Rol participativo de las mujeres

- a) ¿Cómo ha percibido usted la participación del género femenino a lo largo del proyecto?
- b) ¿Han asumido las mujeres un rol activo en la toma de decisiones?
- c) ¿Son valoradas las opiniones de las mujeres durante los encuentros con la comunidad?
- d) ¿Se desenvuelven las mujeres bajo condiciones de igualdad?

5.-Diversificación de la alimentación. Con el establecimiento del proyecto en los predios:

- a) ¿Se ha producido la diversificación en la dieta con el proyecto?

COMPONENTE ECONÓMICO

6.- ¿Cuáles, a su criterio, son las principales problemáticas socioeconómicas que enfrenta la población del área de intervención?

7.- Con el establecimiento de la huerta y otros cultivos, ¿cuál ha sido el ahorro familiar mensual producto del auto abastecimiento

- a) > US\$ 15 (b) Entre US\$ 15 y US\$ 11 (c) Entre US\$ 10 y US\$ 6 (d) < US\$ 5

8.- Diversificación productiva

- a) Huertas b) Especies frutales c) Forestales d) Instalaciones para crianza de animales

9.- ¿Cuáles, a su criterio, cree que son los potenciales productivos de las parroquias de la mancomunidad?

- a) Agroturismo, industria y turismo b) Agroturismo e industria c) Agroturismo, industria y servicios

10.- Costos en mantención mensual, mano de obra e insumos.

- a) <US\$ 224 b) US\$224 - US\$299 c) US\$300- US\$375 d) >US\$375

COMPONENTE INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

11- Transferencia e incorporación de prácticas y tecnologías recibidas

- a) ¿Qué tecnologías fueron implementadas en los predios?
 b) ¿Innovó en alguna de las áreas de producción siguiendo su creatividad una vez instalado el proyecto?
 c) ¿Qué prácticas innovadoras considera usted fueron implementadas con el proyecto?

12.- Entrega de máquinas, equipos y enseñanza de su uso, funcionamiento y mantenimiento

- a) ¿Se entregaron equipos o maquinaria a los pobladores?
 b) ¿Se enseñó su manejo, funcionamiento y mantenimiento?

13.- Disponibilidad de la información

- a) ¿Conoce dónde y cómo acceder a la información que surgió de estudios técnicos y procesos participativos respecto al cambio climático y la vulnerabilidad de la zona debido a las amenazas de este fenómeno?

14.- Acción en respuesta a la información/conocimiento

- a) ¿Cuál fue la reacción de la comunidad al conocer del problema climático y sus impactos?
 b) ¿Tomaron los pobladores alguna medida por su cuenta?
 c) ¿Hubo instancias para la reflexión a profundidad sobre el tema?
 d) ¿Conoce usted si lo discutieron con otros miembros de la comunidad?

15.- Talento humano, acompañamiento en la aplicación de conocimientos

- a) Luego de recibir capacitación, ¿ha buscado más información?
 b) Como grupo capacitado, ¿se siente un facilitador?
 c) ¿Hubo instancias para la retroalimentación por parte de los técnicos respecto a los conocimientos aplicados y resolución de inquietudes?

COMPONENTE ECOLÓGICO: MEDIDA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO

16.- Buenas prácticas agroecológicas

- a) ¿Qué prácticas agroecológicas se implementaron en los predios para reducir el impacto ambiental de sus actividades?
 b) ¿Cómo se logró optimizar el uso de los recursos naturales en los predios?

17.- Uso del recurso hídrico

- a) ¿Luego de la implementación del sistema de riego, se logró optimizar el abastecimiento del agua?
- b) ¿Ya no sufre de escasez de agua, se ha asegurado el recurso en su predio?

18.- Conservación del suelo

- a) ¿Cuáles fueron las acciones para conservar el suelo y reducir el impacto de la agricultura y la erosión?

COMPONENTE ECOLÓGICO: MEDIDA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

19.- Buenas prácticas de conservación y restauración

- a) ¿Qué prácticas de conservación y restauración se implementaron?

20.- Provisión del recurso hídrico

- a) Para la protección de las fuentes de agua, se llevaron a cabo brigadas de reforestación, ¿qué podría argumentar sobre la participación de la mancomunidad?

COMPONENTE GOBERNANZA

21.- Articulación entre la institución pública y privada

- a) ¿Cómo fue la interrelación con las instituciones públicas (Administración Zonal Eugenio Espejo) y la organización ejecutora del proyecto (ECOPAR)?
- b) ¿Los pobladores de la comunidad participaron y se integraron para la creación de normativas o generación de nuevos proyectos frente al cambio climático? Argumente.

22.- Apoyo financiero

- a) ¿Los fondos invertidos motivan y permiten potenciar la capacidad de los actores e implementar acciones a largo plazo? Argumente.
- b) ¿Los fondos invertidos permiten co-crear soluciones y capacidad para actuar y monitorear los procesos? Argumente.

23.- Participación

- a) ¿La toma de decisiones respecto al proyecto y sus procesos se concentró en una sola institución sea pública o privada, o se le otorgó la libertad a la comunidad beneficiaria, de tomar decisiones y realizar cambios libremente en caso de requerirlo? Argumente

24.- Entrega de conocimiento técnico, construcción de la confianza, visión común y comportamiento colaborativo

- a) ¿Cómo construyó el vínculo de confianza entre los ejecutores del proyecto y la población?
- b) ¿Cómo cree usted que lograron alinear una visión común para el logro de objetivos del proyecto de adaptación entre las partes?
- c) ¿Qué motivó para usted haya tenido un comportamiento colaborativo y a largo plazo?

25.- Poder y responsabilidades compartidos

- a) ¿Está el poder y la responsabilidad de la toma de decisiones y sus consecuencias, así como el manejo de los recursos naturales, repartidos de forma equitativa entre los actores que participaron en el proyecto?

Anexo IV

Tipos de clima identificados en el Distrito Metropolitano de Quito

Clima	Superficie DMQ (%)	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)
Tropical lluvioso	0,8	> 300	> 22
Tropical megatérmico muy húmedo	0,9	2 000 - 3 000	> 22
Tropical megatérmico húmedo	0,1	1 000 - 2 000	> 22
Subtropical mesotérmico lluvioso	3,0	> 3 000	18 - 22
Subtropical mesotérmico húmedo	7,0	1 000 - 2 000	18 - 22
Subtropical mesotérmico semihúmedo	1,1	500 - 1 000	18 - 22
Subtropical mesotérmico seco (templado seco)	0,2	< 500>	18 - 22
Ecuatorial mesotérmico muy húmedo	17,4	> 2 000	12 - 18
Ecuatorial mesotérmico húmedo	20,8	1 000 - 2 000	12 - 18
Ecuatorial mesotérmico semihúmedo	13,4	500 - 1 000	12 - 18
Ecuatorial mesotérmico seco	4,0	< 500	12 - 18
Ecuatorial frío húmedo	12,0	> 1 000	8 - 12
Ecuatorial frío semihúmedo	3,5	500 - 1 000	8 - 12
Páramo	14,2	> 500	4 - 8
Nival	1,6	> 500	< 4
Total	100,00	-----	-----

Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales – (DMQ) 2010

Anexo V

Registro fotográfico

Medida: Producción agropecuaria sostenible y mejoramiento de sistemas de riego

a) Sistema de riego por goteo instalado y reservorios con geomembrana



b) Pie de cría de cuyes y tilapias entregadas a través del proyecto



c) Huertos hortícolas, barreras vivas y asociación de cultivos



Fuente: Archivo fotográfico del trabajo de campo

d) Cultivos frutales y hortícolas



e) Cultivos frutales y hortícolas en condiciones de terreno plano y pendiente con tiraje de riego por goteo



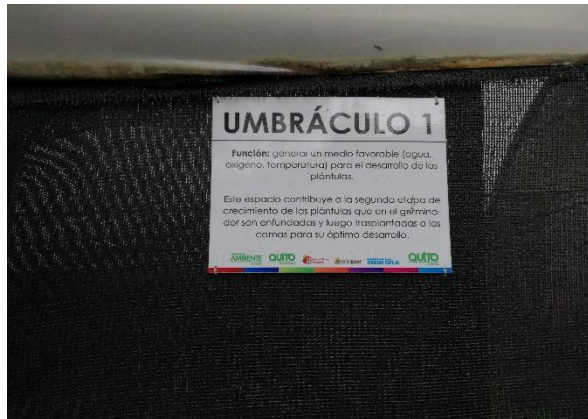
Fuente: Archivo fotográfico del trabajo de campo

Anexo VI

Registro fotográfico

Medida: restauración ecológica

a) Repotenciación del vivero forestal NDF en San José de Minas. Colocación de mallas de sarán, instalación de semilleros



b) Identificación de especies arbóreas, clasificación y distribución en umbráculos según edad edafológica



Fuente: Archivo fotográfico del trabajo de campo

b) Reforestación de quebradas, sector Pinguilla



Fuente: Archivo fotográfico del trabajo de campo

Los círculos rojos indican las zonas donde se reforestó durante la ejecución del proyecto.

Siglas y acrónimos

AMC: Análisis Multicriterio

CDKN: Climate and Development Knowledge Network.

CONQUITO: Agencia de Promoción Económica.

DMQ. Distrito Metropolitano de Quito.

ECA: Escuelas de Campo con Agricultores.

ECOPAR. Corporación para la investigación, capacitación y apoyo técnico para el manejo sustentable de los ecosistemas tropicales.

ENCC. Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador.

GAD. Gobierno Autónomo Descentralizado.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

MAE. Ministerio de Ambiente de Ecuador.

MDMQ. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas.

Lista de referencias

- Adger, W. Neil, Terry Hughes, Carl Folke, Stephen R. Carpenter, Johan Rockström. 2005. Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science* 309 (5737): 1036–1039. doi: 10.1126/science.1112122.
- Adger, W. Neil, Katrina Brown, y Emma L. Tompkins. 2005. “The political economy of cross-scale networks in resource co-management”. *Ecology and Society* 10 (2): 9, acceso el 29 de agosto de 2017, <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art9/>.
- Adger, Neil. 2006. “Vulnerability”. *Global Environmental Change* 16: 268–281. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006.
- Alley, Richard., J. Marotzke, W.D. Nordhaus, J.T. Overpeck, D.M. Peteet, R.A. Pielke, Jr., R.T. Pierrehumbert, P.B. Rhines, T.F. Stocker, L.D. Talley, y J.M. Wallace. 2003. Abrupt climate change. *Science* 299: 2005-2010. doi: 10.1126/science.1081056.
- Agarwal, Arun, Nicolas Perrin, Ashwini Chhatre, Catherine S. Benson y Minna Kononen. 2012. “Climate policy processes, local institutions, and adaptation actions: mechanisms of translation and influence”. *WIREs Clim Change* 3:565–579. doi: 10.1002/wcc.193.
- Ariza, Pere, Nicolás Cuvi y Julio Cabezas. 2017. “El co-manejo adaptativo como estrategia de adaptación ante el cambio climático”. *Propuestas Andinas* 15. <http://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2017/08/Propuestas-Andinas-N15.pdf>.
- Armitage, Derek, Ryan Plummer, Fikret Berkes, Robert Arthur, Anthony Charles, Iain Davidson-Hunt, Alan Diduck. 2009. “Adaptive co-management for social ecological complexity”. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(2): 95–102. doi: 10.1890/070089.
- Armitage, Derek, Fikret Berkes, Aaron Dale, Erik Kocho-Schellenberg y Eva Patton. 2011. “Co-management and the co-production of knowledge: Learning to Adapt in Canada’s Arctic”. *Global Environmental Change* 21: 995–1004. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2011.04.006.
- Ávila, Héctor. 2001. “Ideas y planteamientos teóricos sobre los territorios periurbanos: Las relaciones campo-ciudad en algunos países de Europa y América”. *Investigaciones Geográficas* 45. ISSN: 2448-7279.

- Bahauddin, Khalid, Nasibul Rahman y Tanvir Hasnine. 2016. "Public Perception, Knowledge, and Participation in Climate Change Adaptation Governance in the Coastal Region of Bangladesh Using the Social Ecological Inventory (SEI) Tool". *Environmental Practice* 18: 32–43, acceso el 5 de marzo de 2017, <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1017/S1466046615000393>.
- Berkes, Fikret y Carl Folke. 1998. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521785624.
- Berkes, Fikret. 2007. Adaptive Co-management and Complexity: Exploring the Many Faces of Comanagement. En *Adaptive Comanagement: Collaboration, Learning and Multilevel Governance*, editado por Derek Armitage, Fikret Berkes y Nancy Doubleday, 19–38. Vancouver: University of British Columbia Press.
- Berkes, Fikret. 2009. Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations, and social learning. *Journal of Environmental Management* 90:1692-1702, acceso el 15 de marzo de 2017, http://coastalcluster.curtin.edu.au/local/docs/Adaptive/Berkes%202009_CS.pdf.
- Biggs Duan, Nick Abel, Andrew Knight y Anne M. Leitch. 2011. "The implementation crisis in conservation planning: could "mental models" help?". *Conservation Letters* 4(3):169–183. doi: 10.1111/j.1755-263X.2011.00170.x.
- Brooks, Nick. 2003. *Vulnerability, Risk and Adaptation: A Conceptual Framework*. Working Paper 38, Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich, acceso el 15 octubre de 2017, https://www.researchgate.net/publication/200032746_Vulnerability_Risk_and_Adaptation_A_Conceptual_Framework.
- Carlsson Lars y Fikret Berkes. 2005. "Co-management: concepts and methodological implications". *Journal of Environmental Management* 75:65–76. doi: 10.1016/j.jenvman.2004.11.008.
- Carpenter, Steve, Brian Walker, John M. Anderies y Nick Abel. 2001. "From metaphor to measurement: resilience of what to what?". *Ecosystems* 4 (8):765–781. doi: 10.1007/s10021-001-0045-9.

- Castillo, Ángela. 2013. “Agricultura urbana en Quito: Agrupar una iniciativa local que aporta a la construcción de una ciudad sustentable”. Tesis de maestría, FLACSO Sede Ecuador, Quito.
- CDKN. 2015. *Proyecto: Medidas piloto de adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito*, acceso el 25 de octubre de 2017, https://cdkn.org/project/proyecto-medidas-piloto-de-adaptacion-al-cambio-climatico-en-el-distrito-metropolitano-de-quito/?loclang=es_es.
- Challenger Antony, Gerardo Bocco, Miguel Equihua, Elena Lazos y Manuel Maas. 2014. “La aplicación del concepto del sistema socio-ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México”, acceso 15 de septiembre de 2019, <https://studylib.es/doc/6460468/la-aplicaci%C3%B3n-del-concepto-del-sistema-socio>.
- Clavijo, Catalina y Nicolás Cuvi. 2017. “La sustentabilidad de las huertas urbanas y periurbanas con base agroecológica: el caso de Quito”. *Revista Letras Verdes* 21. doi: 10.17141/letrasverdes.21.2017.2608.
- Consejo Metropolitano de Quito. 2011. Ordenanza Metropolitana No. 0171. Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito. Registro Oficial Suplemento 274 de 29 de marzo de 2012, acceso el 1 de marzo de 2017, [http://www.epmhv.quito.gob.ec/images/LOTAIP/LITERAL_A/A2_23_Ordenanza_Metropolitana_No171_\(Registro_Oficial\).pdf](http://www.epmhv.quito.gob.ec/images/LOTAIP/LITERAL_A/A2_23_Ordenanza_Metropolitana_No171_(Registro_Oficial).pdf).
- Crowe, Philip R., Karen Foley y Marcus J. Collier. 2016. “Operationalizing urban resilience through a framework for adaptive co-management and design: Five experiments in urban planning practice and policy”. *Environmental Science & Policy*. doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.007.
- Cuesta, Francisco, Andrés Merino-Viteri, Priscilla Muriel, Baquero, F., Juan F. Freile, Omar Torres, Peralvo, M. 2015. Escenarios de impacto del cambio climático sobre la biodiversidad del Ecuador continental y sus implicaciones en el sistema nacional de áreas protegidas. Ministerio de Ambiente del Ecuador. CONDESAN. Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Daly, Herman. 2002. “Criterios operativos para el desarrollo sostenible: Un texto de Herman Daly”. Textos selectos de economía y sociedad, acceso el 29 de agosto de 2017, <http://www.eumed.net/cursecon/textos/Daly-criterios.htm>.

- _____. 2008. “Desarrollo sustentable: Definiciones, principios, políticas”. *Aportes* (7). Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Davoudi, Simin, Elizabeth Brooks y Abid Mehmood. 2012. En *New Resource-Wise Planning Strategies for Smart Urban-Rural Development in Finland*. Emilia Rönkkö, Anna Luusua, Eeva Aarveaara, Aulikki Herneoja y Toivo Muilu. 2017. *Systems* 5 (1). doi: 10.3390/systems5010010.
- De Brujin Karin, Joost Buurmanb, Marjolein Mensa, Ruben Dahma y Frans Klijna. 2017. “Resilience in practice: Five principles to enable societies to cope with extreme weather events”. *Environmental Science & Policy* 70: 21-30. doi: 10.1016/j.envsci.2017.02.001.
- Deutsche Welle (DW). 2018. América Latina acelera la acción contra el cambio climático. Judith Alonso (ed), acceso el 20 de septiembre de 2019, <https://www.dw.com/es/am%C3%A9rica-latina-acelera-la-acci%C3%B3n-contra-el-cambio-clim%C3%A1tico/a-45262483>.
- Denevan, William M. 1983. “Adaptation, variation and cultural geography”. *Professional Geographer* 35 (4): 399–406. doi: 10.1111/j.0033-0124.1983.00399.x.
- Doornbos, Bernita. 2011. ¿Cómo promover la adaptación al cambio climático en la gestión del agua en zonas rurales? Quito: Serie Reflexiones y Aprendizajes ASOCAM.
- Estacio, J, P. Jarrín, F. Flores y H. Romero. 2014. Distrito Metropolitano de Quito: capacidad de adaptación y medidas de adaptación futuras propuestas para los sectores prioritarios. Climate and Developed Knowledge Network (CDKN) y MDMQ-SA, 41. Quito, Ecuador, acceso el 17 octubre de 2018, <http://quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/biblioteca-digital/category/9-cambio-climatico?download=473:capacidad-de-adaptacion-y-medidas-de-adaptacion>.
- Dresner, Simon. 2012. *The Principles of Sustainability*. London: Earthscan Publications Ltd.
- ECOPAR. 2015. *Plan de Trabajo: PROYECTO: Medidas piloto para la adaptación al cambio climático en el Distrito Metropolitano De QUITO (DMQ)*. Quito.
- Estacio, Jairo, Pamela Jarrín, Francisco Flores-Lopez, Hugo Romero. 2014. Capacidad de Adaptación y medidas de adaptación futuras propuestas para los sectores prioritarios. Stockholm Environment Institute (SEI).
- Fabricius, Christo, Carl Folke, Georgina Cundill y Lisen Schultz. 2007. “Powerless Spectators, Coping Actors, and Adaptive Co-managers: a Synthesis of the Role of Communities in

- Ecosystem Management”. *Ecology and Society* 12 (1): 29. doi: 10.5751/ES-02072-120129.
- Fabricius, Christo y Bianca Currie. 2015. “Adaptive Co-Management”. *Adaptive Management of Social- Ecological Systems* 147-179, C. R. Allen y A. S. Garmestani (eds.). doi: 10.1007/978-94-017-9682-8_9.
- Fernández, Felipe. 2007. “Impactos del cambio climático”. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza 66-67, acceso el 15 de marzo de 2017, www.geoclima-uam.es/mediapool/128/1280358/data/Impacto_cambio_climtico_1_.pdf.
- Folke, Carl, Steve Carpenter, Thomas Elmqvist, Lance Gunderson, C. S. Holling y Brian Walker. 2002. “Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations”. *Ambio: A J. of the Human Environment* 31 (5): 437–440. doi: 10.1579/0044-7447-31.5.437
- Folke, Carl, Thomas Hahn, Per Olsson y Jon Nordberg. 2005. “Adaptive governance of social-ecological systems”. *Annual Review of Environment and Resources* 30 (1): 441–473. doi: 10.1146/annurev.energy.30.050504.144511.
- Folke, Carl, Johan Colding y Fikret Berkes, editores. 2003. “Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems”. En *Navigating social-ecological systems. Building resilience for complexity and change*, 352-387. Reino Unido: Cambridge University Press.
- Folke, Carl. 2006. “Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses”. *Global Environmental Change* 16 (3): 253-267. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002.
- Fuente, Mario E. 2008. “La economía ecológica: ¿un paradigma para abordar la sustentabilidad?”. *Argumentos (México, D.F.)* 21 (56): 75-99. ISSN 0187-5795.
- Fürst, Weigand. 2008. “Evaluación Multicriterio Social: ¿Una metodología participativa de ayuda a la toma de decisiones o un aprendizaje social sujeto a una reinterpretación institucional-evolucionista?”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 8: 1-13, acceso el 24 de julio de 2017, http://www.redibec.org/IVO/rev8_01.pdf.

- Füssel, Hans-Martin. 2007. “Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research”. *Global Environmental Change* 17: 155–167. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002.
- Gomiero, Tiziano. 2005. “Multi-objective integrated representation (MOIR): an innovative tool for farming system analysis”. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- GAD Atahualpa. 2012. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Atahualpa 2012 – 2025*. Quito: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha.
- _____. 2018. Historia, acceso el 29 de agosto de 2018, <http://atahualpahabaspamba.gob.ec/pichincha/?p=120>.
- GAD Chavezpamba. 2012. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Chavezpamba 2012 – 2025*. Quito: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha.
- _____. 2018. Nuestra Historia, acceso el 29 de agosto de 2018, <http://www.chavezpamba.gob.ec/index.php/about-us/historia>.
- GAD Perucho. 2012. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Perucho 2012 – 2025*. Quito: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha.
- _____. 2018. Historia, acceso el 29 de agosto de 2018, <http://www.perucho.gob.ec/index.php/en/>.
- GAD Puéllaro. 2012. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Puéllaro 2012 – 2025*. Quito: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha.
- _____. 2018. Historia, acceso de 29 de agosto 2018, <http://puellaro.gob.ec/pichincha/>.
- GAD San José de Minas. 2015. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José de Minas 2015 –2019*. Quito: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pichincha.
- _____. 2018. Historia, acceso el 29 de agosto de 2018, <http://gadminasquito.blogspot.com/>.
- Gallopín, Gilberto C., Pablo Gutman y Hector Maletta. 1989. “Global impoverishment, sustainable development and the environment. A conceptual approach”. *International Social Science Journal* 121: 375–397.
- Gallopín, Gilberto C. 2006. “Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity”. *Global Environmental Change* 16 (3): 293–303. doi: /10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004.

- Georgescu-Roegen, Nicholas. 1996. *La Ley de la Entropía y el proceso económico*. ISBN: 84-7774-973-6. Madrid: Fundación Argentaria.
- Gómez Giraldo, Luis, Elkin Vargas Pimiento y Luis Guillermo Posada. 2007. *Economía Ecológica Bases Fundamentales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. ISBN 978-958-701-855-4.
- Gudynas, Eduardo. 2009. “Desarrollo sostenible: posturas contemporáneas y desafíos en la construcción del espacio urbano”. *Vivienda Popular* 18: 12-19. Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES), acceso el 24 de julio 2017, <http://www.gudynas.com/publicaciones/GudynasDesaSustVPopular09.pdf>.
- Gunderson, Lance. H. 2000. Resilience in theory and practice. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31: 425-439. Atlanta: Emory University. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425.
- Henly-Shepard, Sarah, Steven A. Gray y Linda J. Cox. 2015. “The use of participatory modeling to promote social learning and facilitate community disaster planning”. *Environmental Science & Policy* 45:109-122. doi: 10.1016/j.envsci.2014.10.004.
- INEC. 2010. Población demográfica del Ecuador, acceso el 15 de marzo de 2017, <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.
- _____. 2016. IPC- Canastas 2016, acceso el 25 de agosto de 2018, <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/ipc-canastas-2016/>.
- _____. 2017. IPC- Canastas 2016, acceso el 25 de agosto de 2018, <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/ipc-canastas-2017/>.
- IPCC. 2001. Technical summary: climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. A Report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, acceso el 15 de marzo de 2017, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARtechsum.pdf.
- _____. 2007. 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. Ginebra, acceso el 5 de mayo de 2017, https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml.
- _____. 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

- Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (editores). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. doi: 10.1017/CBO9781107415324.
- _____. 2014a. Climate Change 2014: Synthesis Report Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L. A. Meyer (eds.). Geneva, Switzerland, acceso el 24 de julio de 2017, https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.
- _____. 2014b. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Kasperson, Jeanne X y Roger E. Kasperson. 2005. Social Contours of Risk. Volume II: Risk Analysis, Corporations and the Globalization of Risk. doi: 10.4324/9781849772563
- Krasny, Marianne y Jesse Delia. 2014. “Campus sustainability and natural area stewardship: student involvement in adaptive co management”. *Ecology and Society* 19 (3): 27. doi: 10.5751/ES-06787-190327.
- Larson, Noora. 2015. Propagating a Sustainable Model for Adaptive Forest Management; and Integration of Indigenous Knowledge Systems, acceso el 15 de marzo de 2017, <http://www.ia-forum.org/Files/VRAPGE.pdf>.
- Luers, Amy. 2005. “The surface of vulnerability: an analytical framework for examining environmental change”. *Global Environmental Change-human and Policy Dimensions* 15 (3): 214–223. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2005.04.003.
- Martínez Alier, Joan, Giuseppe Munda y John. O’Neill. 1998. “Weak Sustainability of Values as a Foundation for Ecological Economics”. *Ecological Economics* 26 (3): 277-286. doi: 10.1016/S0921-8009(97)00120-1.
- Martínez Alier, Joan, Jordi Roca y Jeannette Sánchez. 1998. “Curso de Economía Ecológica”. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina, acceso el 12 de agosto de 2017, <https://clea.edu.mx/biblioteca/Curso-de-economia-ecologica.pdf>.

- Martínez Alier, Joan. 2009. “Economía Ecológica: Tener en cuenta a la naturaleza”. *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Icaria editorial, s.a.
- Martínez Alier, Joan. 2012. “Environmental Justice and Economic Degrowth: An alliance between two movements”. *Capitalism Nature Socialism* 23 (1): 51-73. doi: 10.1080/10455752.2011.648839.
- Martínez Alier Joan y Jordi Roca. 2013. *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. ISBN 978-607-16-1520-6.
- Michailidou, Alexandra, Christos Vlachokostas y Nicolas Moussiopoulos. 2016. “Interactions between climate change and the tourism sector: Multiple-criteria decision analysis to assess mitigation and adaptation options in tourism areas”. *Tourism Management* 55 (1-12). doi: 10.1016/j.tourman.2016.01.010
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012 -2025*.
- _____. 2014. *Guía explicativa: Para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados y la inclusión de consideraciones de Cambio Climático en el proceso de actualización de los PDOTs*.
- _____. 2017. *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Trabajo. 2017. *Tablas sectoriales 2017*, acceso el 25 de agosto de 2018, <http://cdn.ecuadorlegalonline.com/wp-content/uploads/2017/01/tabla-minimos-sectoriales-2017.pdf>.
- Munda, Giuseppe. 2004a. “Métodos y Procesos Multicriterio para la Evaluación Social de Políticas Públicas”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 1: 31-45. ISSN: 13902776.
- _____. 2004b. “Social Multi-Criteria Evaluation: Methodological Foundations and Operational Consequences”. *European Journal of Operational Research* 158 (3): 662-677. doi: 10.1016/S0377-2217(03)00369-2.

- _____. 2005. "Measuring sustainability: a multi-criterion framework". *Environment, Development and Sustainability* 7: 117-134. doi: 10.1007/s10668-003-4713-0.
- _____. 2008. "Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy". Berlín: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-73703-2>.
- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales – SA (DMQ) 2010. "Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socioambiental". *Reporte Técnico N° 1. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN)* 1-216. Quito: Nuevo Arte.
- Naciones Unidas. 2015. Las ciudades y la gestión del cambio climático y el riesgo de desastres, acceso el 15 de marzo de 2018, <https://observatoriohabitat3dotorg.files.wordpress.com/2016/05/5-3-las-ciudades-y-la-gestion-del-cambio-climatico-y-el-riesgo-de-desastres.pdf>.
- Norgaard, Richard. 1989. "The Case for Methodological Pluralism". *Ecological Economics* 1: 37-57. doi: 10.1016/0921-8009(89)90023-2.
- Norton, Bryan. 1992. "Sustainability, Human Welfare and Ecosystem Health". *Environmental Values* 1 (2): 97-111. doi: 10.3197/096327192776680133.
- O'Brien, Michael y Thomas D. Holland. 1992. "The role of adaptation in archeological explanation". *American Antiquity* 57: 36–69.
- Olsson, Peer y Carl Folke. 2001. "Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: A study of Lake Racken watershed, Sweden". *Ecosystems* 4 (2) 85-104.
- Olsson Peer, Carl Folke y Fikert Berkes. 2004. Adaptive Comanagement for Building Resilience in Social–Ecological Systems. *Environmental Management* 34 (1): 75–90.
- Olsson, Peer, Carl, Folke, Victor Galaz; Thomas Hahn; Lisen Schultz. 2007. Enhancing the Fit through Adaptive Co-management: Creating and Maintaining Bridging Functions for Matching Scales in the Kristianstads Vattenrike Biosphere Reserve, Sweden. *Ecology and Society* 12(1): 28, acceso el 25 octubre de 2018, www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art28/.

- Pickett, Steward, Mary L. Cardenaso y Brian McGrath. 2013. Resilience in Ecology and Urban Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities. *Future City 3*: 525. ISBN: 9789400753402.
- Pielke, Roger A. Jr. 1998. Rethinking the role of adaptation in climate policy. *Global environmental 8*: 159-170. doi: 10.1016/S0959-3780(98)00011-9.
- Prefectura de Pichincha. 2017. Distrito Metropolitano de Quito, acceso el 25 de octubre de 2018, <https://www.pichincha.gob.ec/cantones/distrito-metropolitano-de-quito>.
- Plummer, Ryan y Derek Armitage. 2007a. “A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: Linking ecology, economics and society in a complex world”. *Ecological Economics 61*: 62-74. doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.09.025.
- _____. 2007b. “Charting the New Territory of Adaptive Co-management: A Delphi Study”. *Ecology and Society 12* (2): 10, acceso el 29 de agosto de 2017, <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art10/>.
- Plummer, Ryan y John. E. FitzGibbon. 2007. “Connecting adaptive co-management, social learning and social capital through theory and practice”. *Adaptive co-management: collaboration, learning and multi-level governance*, Derek Armitage, Fikret Berkes, y Nancy Doubleday (eds.), 38–61. Vancouver: University of British Columbia Press.
- Plummer Ryan y Fennell, David. 2009. “Managing Protected Areas for Sustainable Tourism: Prospects for Adaptive Co-management”. *Journal of Sustainable Tourism 17* (2): 149–168. doi: 10.1080/09669580802359301.
- Plummer, Ryan, Beatrice Crona, Derek Armitage, Per, Olsson, Maria Tengö y Olga Yudina. 2012. “Adaptive Comanagement: a Systematic Review and Analysis”. *Ecology and Society 17* (3): 11. doi: 10.5751/ES-04952-170311.
- Plummer, Ryan y Derek Armitage. 2013. “Adaptive Co-Management for Climate Change Adaptation: Considerations for the Barents Region”. *Sustainability 5*(2): 629-642. doi: 10.3390/su5020629.
- Plummer, Ryan, Julia Baird, Derek Armitage, Örjan Bodin y Lisen Schultz. 2013. “Diagnosing adaptive comanagement across multiple cases”. *Ecology and Society 22*(3):19. doi: 10.5751/ES-09436-220319.

- Prefectura de Pichincha. 2017. *Información general del Distrito Metropolitano de Quito*. Gestión de Comunicación MA, acceso el 29 de agosto de 2017, <http://www.pichincha.gob.ec/cantones/distrito-metropolitano-de-quito>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLACSO Sede Ecuador. 2011. *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano: ECCO Distrito Metropolitano de Quito*. ISBN: 978-9978-67-2.
- Redclift, Michael. 2005. “Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age”. *Critical Perspectives on Sustainable Development* 13 (4): 212-227. doi.org/10.1002/sd.281.
- Reed, S. Mark, Evan D.G. Fraser y Andrew J. Dougill. 2006. “An adaptive learning process for developing and applying "sustainability indicators with local communities”. *Ecological Economics* 406–418. doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.11.008.
- Reed, S. Mark. 2008. “Stakeholder participation for environmental management: A literature review”. *Biological Conservation* 141 (2417–2431). doi:10.1016/j.biocon.2008.07.014.
- Reuveny, Rafael y Ashley Peterson Allen. 2007. “Los refugiados ambientales y sus consecuencias en el futuro”. *Revista Ecología Política* 33 (21-35), acceso el 15 de marzo de 2017, <http://www.ecologiapolitica.info/ep/33.pdf>.
- Ripley, Matt y Sabine Jaccard. 2016. “The Science in Adaptive Management”. *The Lab*, acceso el 25 octubre de 2018, https://beamexchange.org/uploads/filer_public/96/6b/966b533e-e213-4685-a0b5-5363519bad06/science_adaptive_management.pdf.
- Robinson, W. Lance y Fikret Berkes. 2011. “Multi-level participation for building adaptive capacity: Formal agency-community interactions in northern Kenya”. *Global Environmental Change* 21 (1185–1194). doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.07.012.
- Sandström Annica y Carl Rova. 2010. “Adaptive co-management networks: a comparative analysis of two fishery conservation areas in Sweden”. *Ecology and Society* 15(3): 14, acceso el 1 de marzo de 2017, <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art14/>.
- Sánchez R., Roberto. 2013. “El cambio climático y las áreas urbanas de América Latina: a manera de introducción”. En *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, editado por Roberto Sánchez R., 9-24. Santiago de Chile: CEPAL e IAI.

- Sánchez Luis y Orlando Reyes. 2015. “Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe”. Estudios del cambio climático en América Latina. Santiago de Chile: CEPAL, acceso el 15 de septiembre de 2019, https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2014. Estudio de Vulnerabilidad al Cambio Climático DMQ 2013. Instituto de Ambiente de Estocolmo. Quito – Ecuador.
- _____. 2016. Atlas Ambiental Quito Sostenible. ISBN: 978-9942-8545-4-4, www.quitoambiente.gob.ec.
- _____. 2017. *Plan de Acción Climático de Quito*. <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/cambio-climatico/programas-y-proyectos>.
- _____. 2018. Programas y proyectos de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/cambio-climatico/programas-y-proyectos>.
- Secretaría General de Planificación, Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, Secretaría General de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana, Secretaría General de Seguridad y gobernanza, Secretaría de Desarrollo Productivo y Competitividad, Secretaría de Ambiente, Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito. 2017. Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015 – 2025. Instituto Metropolitano de Planificación Urbana (ed.). Quito.
- Sergio Silva Numa. 2015. “Desarrollo sostenible es una contradicción”: Joan Martínez Alier. *El Espectador*, <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/desarrollo-sostenible-una-contradiccion-joan-martinez-a-articulo-599613>.
- Smit, Barry y Johanna Wandel. 2006. “Adaptation, adaptive capacity and vulnerability”. *Global Environmental Change* 16 (3): 282-292. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008
- Smit, Barry, Ian Burton, Richard J. T. Klein y Johanna Wandel. 2000. “An anatomy of adaptation to climate change and variability”. *Climate Change* 45: 223-251. doi: 10.1023/A:1005661622966

- Solow, Robert. 1992. "An almost practical step towards sustainability" *Resources Policy* 19 (3): 162-172. doi: 10.1016/0301-4207(93)90001-4.
- Snover, Amy, Lara Whitely Binder, Jim Lopez, Elizabeth Wilmott, Jennifer Kay, D. Howell, y Jill Simmonds. 2007. *Preparing for Climate Change: a Guidebook for Local, Regional and State Governments*. In association with and published by ICLEI - Local Governments for Sustainability, Oakland, CA, acceso el 15 de septiembre de 2017, http://iclei.org/wp-content/uploads/2015/08/PreparingForClimateChange_Sept2007.pdf.
- Söderström Sara. 2017. *Regional Environmental Governance and Avenues for the Ecosystem Approach to Management in the Baltic Sea Area*. Linköping Studies in Arts and Science 705, acceso el 5 de marzo de 2017, <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1066027/FULLTEXT01.pdf>.
- Stern Nicholas. 2007. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University, acceso el 15 de septiembre de 2018. ISBN: 9788449320323.
- TERI. s.f. *Global Sustainable Development Report 2015: Climate Change and Sustainable Development*. Nueva Delhi: The Energy and Resources Institute, acceso el 29 de agosto de 2017, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1490adaptation_paper.pdf.
- Terradas Jaume, Teresa Franquesa, Margarita Parés y Lydia Chaparro. 2011. "Ecología urbana". *Investigación y ciencia* 52-60, acceso el 29 de agosto de 2016, <http://www.uned.ac.cr/ecen/images/catedras/Terradas.pdf>.
- Thomas, David. S.G y Twyman Chasca. 2005. "Equity and justice in climate change adaptation amongst natural resource dependent societies". *Global Environmental Change* 15: 115-124. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2004.10.001
- Tompkins, Emma L., y W. Neil Adger. 2004. "Does Adaptive Management of Natural Resources Enhance Resilience to Climate Change?". *Ecology and Society* 9 (2): 10, acceso el 29 de agosto de 2016, <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art10/>.
- Torres, Jonathan, Mauricio Castillo, Nikolay Aguirre y Luis González. 2015a. *Diagnóstico Local Participativo para el Análisis de Percepciones sobre Amenazas, Vulnerabilidad, Género y Medidas de Respuesta frente al Cambio Climático en las parroquias de la Norcentralidad del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)*. Climate and Developed Knowledge Network

- (CDKN). Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. Corporación ECOPAR. Quito, Ecuador.
- _____. 2015b. Priorización y planificación de medidas de adaptación al cambio climático en las parroquias rurales de la norcentralidad el DMQ. Climate and Developed Knowledge Network (CDKN). Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. Corporación ECOPAR. Quito, Ecuador.
- _____. 2016. Implementación de medidas piloto para la adaptación al cambio climático: Contribución al mejoramiento de actividades productivas agropecuarias sostenibles y recuperación de la cobertura vegetal en sitios pilotos identificados en las parroquias rurales de la norcentralidad del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Climate and Developed Knowledge Network (CDKN). Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. Corporación ECOPAR. Quito, Ecuador.
- Trimble, Micaela y Fikret Berkes. 2015. “Towards adaptive co-management of small-scale fisheries in Uruguay and Brazil: lessons from using Ostrom’s design principles”. *Maritime Studies* 14: 14. doi: 10.1186/s40152-015-0032-y
- UNEP. 2015. *Integrating the three dimensions of sustainable development: How to achieve a balanced, ambitious and inclusive framework*. Kenia: United Nations Environment Programme, acceso el 12 de septiembre de 2017, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/3782unep2.pdf>.
- UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2010. *Towards a sustainable future. París: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, acceso el 12 de septiembre de 2017, www.unesco.org/education/tlsf/mods/theme_gs/mod0a.html?panel=2#top.
- UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. s.f. *Climate change: Impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries*, acceso el 12 de septiembre de 2017, <https://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf>.
- _____. 2018. Climate change is driving debt on developing countries, acceso el 12 de septiembre de 2019, <https://unfccc.int/news/climate-change-is-driving-debt-for-developing-countries>.
- Villamarín-Cortez, Santiago. 2009. Guía de Ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito: Fondo Ambiental del MDMQ. ISBN: 978-9978-9967-1-3.

- Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R., Kinzig, A., 2004. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society* 9 (2), acceso el 12 de octubre de 2018, <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. “Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future”, acceso el 12 de octubre de 2018, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.
- WRI, World Resources Institute. 2012. Climate Analysis Indicators Tool 2.0, acceso el 12 de octubre de 2019, <http://cait2.wri.org>.
- Yates, David, David Purkey, Francisco Flores-Lopez, Laura Forni, Jairo Estacio, Nicholas Depsky, Vishal Mehta y Katherine Tehelen. 2013. Distrito Metropolitano de Quito: Análisis integrado de amenazas relacionadas con el cambio climático, aspectos naturales y socioeconómicos. Stockholm Environment Institute y National Center for Atmospheric Research, acceso el 12 de septiembre 2017, www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/phocadownload/cambio_climatico/Proyectos/wp1_analisis_clima_dmq.pdf.