

**Universidad Andina Simón Bolívar
Sede Ecuador**

Área de Estudios Sociales y Globales

**Programa de Maestría en Estudios Latinoamericanos
Mención en Relaciones Internacionales**

**Cambios percibidos en la disponibilidad del agua para
la agricultura debido al cambio climático en nueve
comunidades campesinas de Cotacachi**

Kristin VanderMolen

2007

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de magíster de la Universidad Andina Simón Bolívar, autorizo al centro de información o a la biblioteca de la universidad para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Andina Simón Bolívar la publicación de esta tesis, o de parte de ella, por una sola vez dentro de los treinta meses después de su aprobación.

Kristin VanderMolen
31 de Octubre de 2007

**Universidad Andina Simón Bolívar
Sede Ecuador**

Área de Estudios Sociales y Globales

**Programa de Maestría en Estudios Latinoamericanos
Mención en Relaciones Internacionales**

**Cambios percibidos en la disponibilidad del agua para
la agricultura debido al cambio climático en nueve
comunidades campesinas de Cotacachi**

Kristin VanderMolen

Tutor: Dr. Juan Fernando Terán

Cotacachi, 2007

Abstract

El propósito de este estudio es por un lado, documentar los cambios percibidos en la disponibilidad del agua y sus efectos sobre la agricultura debido al cambio climático en nueve comunidades campesinas de Cotacachi, y, por otro, analizar estos cambios en relación al concepto de *adaptación autónoma*: solución que proponen el Intergovernmental Panel on Climate Change y el Stern Review para el manejo local de las manifestaciones del cambio climático.

El primer capítulo presenta un contexto en el que primero se resumen los antecedentes geográficos y socio-económicos del área trabajado a nivel parroquial y comunal, y, segundo, se describen los procesos de transformación que actualmente están reestructurando la demográfica, la socio-economía e incluso la infraestructura del cantón.

El segundo capítulo abarca el tema del cambio climático, tanto en términos de sus manifestaciones globales como locales. Se detallan los fenómenos de los cambiantes patrones de lluvia, el retroceso glacial y los efectos del aumento del calor sobre la agricultura, al igual, se hacen un análisis de los cambios y efectos percibidos del cambio de temperatura en ocho de las nueve comunidades de estudio.

El tercer capítulo, en cambio, se basa en el análisis de los cambios percibidos en la disponibilidad del agua para la agricultura en cinco comunidades con acceso al agua para riego, y en tres comunidades todavía dependientes del agua de lluvia. A continuación se complementa este análisis con una revisión de los datos recogidos por dos estudios de monitoreo pluviométrico, con el propósito de cruzar estos datos con las percepciones de los pobladores.

Finalmente, se concluye con un relato de varios ejemplos sobre las prácticas de adaptación a los efectos del cambio climático sobre la agricultura por parte de los afectados, y, se desarrolla una serie de Índice de Capacidad de Respuesta Adaptativa, el cual, al asignar un valor numérico a la capacidad de *adaptación autónoma* de la población de muestra, simultáneamente respalda las historias contadas de los campesinos y refuta la factibilidad de ésta como solución frente a los cambios.

Agradecimientos...

Quisiera agradecer primero a los noventa campesinos en las comunidades de Morochos, Ugshapungo, La Calera, Peribuela, Quitumba, Turucu, Cumbas Conde, Tunibamba y Colimbuela quienes me brindaron su conocimiento, tiempo y generosidad al participar en la realización de este estudio; y quienes ahora permiten a los que lean este documento aprender de sus experiencias personales.

Adicionalmente, agradezco a la Unión de Organizaciones Campesinos e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC) por haberse entregado al aporte de este estudio. Distingo en particular la ayuda valiosa y siempre presente de Rumiñahui Anrango, Nicolás Gómez y Nicolás Chávez.

También extiendo mi gratitud al Dr. Juan Fernando Terán, director de esta tesis, y al Dr. Carlos Larrea por su dirección en el manejo estadístico de la misma, como a los demás profesores de la Universidad Andina Simón Bolívar quienes en los últimos dos años me han impartido un gran aprendizaje.

Finalmente, agradezco la oportunidad de haber podido participar con este estudio y otras actividades en el proyecto “Marco para el Desarrollo de la Inversión Rural y la Reducción de la pobreza” dirigido por Dr. Roque Espinosa y en el cual colaboran Hexagon Consultores y los amigos Hugo Zumárraga y Martín Tobar.

Tabla de Contenido

Introducción	1
<i>Consideraciones generales</i>	1
<i>Marco de referencia: adaptación a los efectos del cambio climático</i>	6
<i>Notas Metodológicas</i>	12
Capítulo 1: Cotacachi en indicadores	15
1.1 <i>Antecedentes geográficos y socio-económicos</i>	15
1.2 <i>Educación, infraestructura y migración: Un breve análisis de los procesos de transformación en Cotacachi</i>	23
Capítulo 2: El cambio climático en sus manifestaciones globales y locales	40
2.1 <i>Antecedentes globales para un caso local</i>	40
2.1.2 <i>Cambiantes patrones de lluvia</i>	42
2.1.3 <i>El retroceso glacial</i>	46
2.1.4 <i>El derretimiento del glaciar del volcán Cotacachi</i>	47
2.1.5 <i>Los efectos del aumento del calor sobre la agricultura</i>	53
2.1.6 <i>El caso del maíz</i>	54
2.2 <i>Análisis del cambio del calor percibido en ocho comunidades de estudio</i>	56
2.2.1 <i>Antecedentes del análisis: Entrevistas preliminares semi-estructuradas en la comunidad de Morochos (8 de agosto del 2007)</i>	57
2.2.2 <i>Análisis de los resultados</i>	59
Capítulo 3: Cambios percibidos en la disponibilidad del agua	63
3.1 <i>Análisis de los cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura en las comunidades con acceso al agua para riego</i>	64
3.2 <i>Análisis de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia</i>	75
3.2.1 <i>Las experiencias de las comunidades de Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde</i>	76
3.2.2 <i>Análisis de los datos tras las percepciones</i>	82
Conclusiones	86
<i>Lecciones aprendidas en base de evidencias de la mala adaptación</i>	86
<i>Consideraciones finales</i>	95
Bibliografía	96
Anexos	
Encuesta: “Encuesta – Cotacachi”.....	99
Encuesta: “Cambios percibidos en la disponibilidad de agua”.....	109

Introducción

¿Qué si ha cambiado el clima? ¿No ve que agosto es el mes de las cometas por el viento de verano que baja la temperatura? Pues hasta ahora no hemos visto ni una...

Campeño indígena de 68 años
Comunidad de Peribuela
16 de agosto de 2007

Consideraciones generales

El presente estudio parte de una exploración de los cambios percibidos en la disponibilidad del agua para riego y la cantidad y estacionalidad de la lluvia sobre la producción agrícola en las comunidades campesinas de Cotacachi, como complemento que aspira llenar un vacío y satisfacer una curiosidad dejada por otro estudio en seguida descrito. En el año 1997, el antropólogo Robert E. Rhoades de la Universidad de Georgia, encabezó un conjunto de investigaciones respecto a la sustentabilidad y a la auto-determinación en las comunidades agrícolas rurales de Cotacachi, bajo el Programa de Apoyo para la Agricultura Sostenible y Manejo de Recursos Naturales (SANREM-Andes, por sus siglas en inglés). El total de las investigaciones hechas por el equipo de Rhoades duró varios años, culminando en la publicación de un valioso libro titulado: *Desarrollo con Identidad* en el año 2006. Mientras las 22 investigaciones que componen el libro varían entre temas tan diversos pero conexos como son, por ejemplo, la biodiversidad, el manejo de caudales y la migración campesina, hay un subtema que con asombrosa frecuencia se repite, no necesariamente como punto focal dentro de los respectivos textos, sino en citas conversadas de campesinos y observaciones de los mismos investigadores; el tema del cambio climático. Por ejemplo, en la investigación “Viviendo, Mermando, Perdiendo, Encontrando” de Kristine Skarbo, se relata las siguientes palabras de un campesino de 80 años de la comunidad San Pedro: “El tiempo está totalmente cambiado, llueve cuando no es de llover, también existe el verano en los meses de invierno. Por lo tanto hay

problemas de lancha y sequía’.”¹ Y en “¿Por qué está cansada la tierra?”, un artículo del mismo libro escrito por B.C. Campbell, hicieron una serie de entrevistas semi-estructuradas con los (o las) jefes de 18 hogares en cinco comunidades (54 personas en total) para averiguar respecto a las percepciones locales del cambio agrícola, siendo éste un tema amplio pero muy presente. Los resultados de esta tarea mostraron que el 30% de los entrevistados nombraron el cambio climático como la variable más significativa en el descenso de la producción.² Todos estos comentarios y observaciones culminaron en la producción del artículo “El cambio climático en Cotacachi” trabajado por el mismo Rhoades, Xavier Zapata Ríos y Jenny Aragundy, en el cual se hace una especie de revisión histórica del cambio climático en Cotacachi basada en la progresión diminutiva del glaciar del volcán, según su representación en pinturas antiguas hechas por las manos de viejos alpinistas y artistas como fueron el británico Edward Whymper (1892) y el ecuatoriano Rafael Troya (1913), así como en otras citas, y, finalmente, con la prueba de fotografías aéreas del Instituto Geográfico Militar del Ecuador tomadas en los años 1963, 1978, 1993 y 2000. Rhoades y sus co-autores prosiguen con un resumen de las respectivas sequías de algunos ríos y quebradas del volcán, siendo éstas los ríos Alambi, Gualvi y Yanayacu, y las quebradas Chumavi y Caballito; y se refieren además a la reducción de la Laguna de Cuicocha.³ No obstante, pese a sus contribuciones históricas pictográficas y observaciones geográficas, notablemente ausente del artículo de Rhoades, es una profundización de los efectos del reportado cambio climático sobre la vida diaria de los miembros de las comunidades agrícolas rurales de Cotacachi, para quien es el agua de lluvia tanto como el agua de riego proveniente del cerro del

¹ Kristine Skarbo, “Viviendo, Mermando, Perdiendo, Encontrando”, en Robert Rhoades, Ed., *Desarrollo con Identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006, p. 202.

² B.C. Campbell, “¿Por qué está cansada la tierra? Un Análisis Comparativo del Cambio y la Intervención en la Agricultura en el Ecuador Septentrional”, en Robert Rhoades, Ed., *Desarrollo con Identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006, p. 394-5.

³ Robert Rhoades, Xavier Zapata y Jenny Aragundy, “El Cambio Climático en Cotacachi”, en Robert Rhoades, Ed., *Desarrollo con Identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006, p. 111-114.

volcán que influyen en su bienestar económico y personal. Este estudio, entonces, espera primero llenar aquel vacío a través de la especificación y documentación de los cambios percibidos en la disponibilidad del agua para la agricultura, a consecuencia del cambio climático; segundo, analizar los resultados de dichos cambios sobre la vida cotidiana y subsistencia de los afectados; y, tercero hacer una crítica de las soluciones ejecutadas frente al mismo por parte de los campesinos de Cotacachi, de manera que se confronta el armazón de respuestas retóricas provenientes de los textos expertos del *Stern Review: The Economics of Climate Change* y *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability* del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), los cuales se discutirá más adelante.

Para cumplir con la totalidad de este deber, el estudio recurre principalmente al ya descrito texto de Rhoades y los artículos de sus co-autores, otros de la Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC), y al atlas *El Cantón Cotacachi: Espacio y Sociedad* producido por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, como fuentes de información detallada sobre las condiciones socio-económicas, demográficas, culturales y fisiogeográficas del cantón Cotacachi, tanto a nivel parroquial como a nivel comunal. Adicionalmente, como aporte de la realidad política del cantón se utiliza como referencia el libro *En las fisuras del poder: Movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales* de Pablo Ospina, y también la tesis de maestría de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) de Santiago Ortiz titulada “Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa”. Como referencia de cruce, este estudio se dispone de los datos de monitoreo pluviométrico tanto de Xavier Zapata del mismo Programa SANREM como del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI) del Ecuador. Y, finalmente, el marco teórico que este estudio refuta encuentra su contexto dentro de los ya mencionados textos del Stern Review y el IPCC.

Por último, cabe relatar de antemano, tanto los límites como los alcances de este estudio. Se considera necesario reiterar el hecho de que el presente estudio se restringe a ser exploratorio por dos razones principales. La primera, es que al limitarse a documentar las percepciones, opiniones y reacciones de los campesinos de Cotacachi respecto al tema de los cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura y presentarlas contra la retórica del Stern Review y el IPCC, el estudio no se amplía a un análisis de monitoreo científico que pueda comprobar o refutar las mismas. Con esta consideración, es importante aclarar que este estudio al no pretender llegar a hacer conclusiones comprobadas, tiene como meta simplemente exponer la nueva realidad en la que se encuentran los campesinos de Cotacachi dado el cambio climático, de manera que crea y difunde conocimiento que pueda abastecer otro estudio más profundo y de posible alcance científico. En segundo lugar, se quiere establecer que otro factor limitante del estudio es el tamaño de la muestra que, pese a su dimensión, si se considera la gran población campesina de la zona (15.878 personas), no llega a ser estadísticamente representativa.

De esta manera, en las siguientes páginas se desarrolla, primero, el marco de referencia y algunas notas sobre la metodología empleada para llevar el estudio a cabo. Posteriormente, hay un total de tres capítulos seguidos por una serie de observaciones finales y un resumen de las lecciones aprendidas. El primero de estos capítulos titulado “Cotacachi en Indicadores” se divide en dos partes: la primera se trata de una breve presentación de los indicadores más actualizados disponibles de los niveles socio-económicos parroquiales dentro del cantón Cotacachi, los cuales provienen principalmente del VI Censo de Población y V de Vivienda del 25 de noviembre del 2001 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador. Se realiza además una presentación de varios de los mismos indicadores pero al nivel de las comunidades afiliales (a nivel parroquial) de la UNORCAC, que aspira a una comparación de los datos

parroquiales generales con los comunales para así distinguir, aclarar y separar estas dos realidades diversas. Los indicadores al nivel comunal se originen de una especie de censo que hizo la UNORCAC de sus comunidades afiliales en el año 2006. La segunda parte del capítulo lo cierra con un acápite titulado “Educación, infraestructura y migración: Un breve análisis de los procesos de transformación en el cantón Cotacachi” en el cual se complementan los indicadores socio-económicos ya presentados, al hacer un análisis de las realidades que los conforman, para ir borrando un poco la naturaleza estática de los datos.

Por su parte, en el capítulo dos, “El cambio climático en sus manifestaciones globales y locales”, primero se recorre en breve los antecedentes generales globales del cambio climático, para iniciar una discusión algo más detallada sobre tres de los muchos fenómenos resultantes de esto: los cambiantes patrones de lluvia, el retroceso glacial y los efectos del aumento de calor en la agricultura. La razón para profundizar estos tres fenómenos particulares, se deriva del hecho de que parecen ser los más acentuados de los que hasta ahora se han manifestado al nivel local de Cotacachi. El capítulo concluye con los resultados del análisis de las percepciones del cambio de calor y los efectos de ello sobre la agricultura en las comunidades agrícolas rurales de Cotacachi.

El capítulo tres se divide en dos acápites principales: el primero resume los resultados del análisis de las percepciones del cambio en la disponibilidad del agua para la agricultura en cinco comunidades con acceso al agua para riego: Peribuela, Colimbuela, Quitumba, Tunibamba y Turucu; y el segundo, muestra los resultados del análisis de las percepciones de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia en las comunidades de Ugshapungo, Cumbas Conde y La Calera. Como estas tres comunidades carecen del agua para riego, dependen del agua de lluvia para la siembra y maduración de sus cultivos, por lo cual

sus realidades frente a los cambios efectuados en este recurso son distintas y merecen un trato aparte.

Finalmente, la tesis concluye con la presentación de un índice que se compuso en base a los datos de capital económico, social, humano y físico que fueron recogidos a través del empleo de encuestas para aproximarse a una representación de la capacidad de las comunidades afectadas para enfrentarse, manejar y adaptarse a los cambios presentes. Por último, se realizan una serie de recomendaciones para un posible seguimiento posterior a este estudio.

Marco de referencia: adaptación a los efectos del cambio climático

Tanto el Banco Mundial como el Stern Review, el IPCC y un sinnúmero de otros autores, proponen el concepto y práctica de la *adaptación autónoma* como solución de corto plazo frente a los efectos localizados del cambio climático, seguido y acompañado por el desarrollo de correspondientes políticas nacionales y de mitigación internacional. Cabe aclarar que aquí se entiende el concepto de la adaptación por la definición del IPCC que la describe como el hacer ajustes en sistemas naturales y/o humanos para moderar los posibles daños o maximizar los posibles beneficios de los efectos del cambio climático.⁴ Este estudio comparte la posición de que la adaptación es un primer paso necesario para poder manejar y sostener la vida bajo los efectos del cambio climático. Adicionalmente, el estudio está de acuerdo con que el alcance de la adaptación en gran medida define tanto la necesidad de implementación política y mitigatoria como los parámetros de las mismas, ya que la capacidad adaptativa de una población difiere

⁴ IPCC 2007, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007, <http://www.ipcc.ch>, p. 720.

tanto dentro de un país como al nivel internacional, por lo cual no todos son equipados para adaptarse con el mismo nivel de eficacia y éxito.

Por su parte, el concepto de la *capacidad adaptativa* es muy importante y para propósitos argumentativos de este estudio se refiere siempre a la definición del IPCC para quien la *capacidad adaptativa* es el conjunto de factores como son el nivel de desarrollo económico, el acceso a tecnología, el capital humano y social y las estructuras de gobernanza que influyen y hasta determinan la habilidad o potencial del grupo o población afectada, para ajustarse de manera exitosa frente a los cambios presentados.⁵ Al referirse específicamente a la capacidad adaptativa del total de la población de América Latina, el IPCC opina que existen un sinnúmero de factores tanto socio-económicos como políticos, que dificultan y disminuyen las capacidades adaptativas de la población; por ejemplo: la falta de acceso a crédito y a asistencia técnica; la baja inversión pública en temas rurales (particularmente infraestructura); el estado inadecuado de los sistemas de educación y salud; la escasez y el deficiente acceso a información tanto como la producción de la misma; el enfoque en medidas y políticas curativas en vez de en medidas; y la ausencia y negligencia de la comprensión cultural.⁶ En términos todavía más generales, al discutir las posibles limitaciones y barreras a la adaptación, el IPCC nombra los límites físico-medioambientales; los tecnológicos; los financieros; los cognitivos; y los socio-culturales. El Stern Review aporta a esta lista de barreras, al añadir como obstáculos: la incertidumbre e imperfección de la información; los mercados mal alineados; y las restricciones financieras.⁷

⁵ IPCC, *Climate Change 2007...*, p.727.

⁶ IPCC 2001, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken, K.S. White, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001, <http://www.ipcc.ch>, p. 607.

⁷ Nicholas Stern, *Stern Review: The Economics of Climate Change*, 2007, <http://www.sternreview.org.uk>, p. 411.

Sin embargo, más allá de estas barreras generalizadas al desarrollo de la capacidad adaptativa, esta tesis postula que la idea de la adaptación autónoma de un individuo o una población como mecanismo de corto plazo para la resolución o minimización de los problemas efectuados por el cambio climático, es demasiado optimista al no evaluar la capacidad adaptativa frente a la rapidez, novedad, severidad e irregularidad que son características de los efectos producidos por el fenómeno del cambio climático. Sin duda los seres humanos estamos entre las especies con mayor capacidad adaptativa gracias a nuestro poder cognitivo, lo cual se evidencia por ejemplo en el hecho de que a través de los siglos hemos logrado habitar y poblar las regiones geográfica y climáticamente más diversas de la Tierra. Como nos recuerda el Stern Review, uno de los ejemplos más claros de la adaptabilidad humana se demuestra justamente en el desarrollo de la agricultura; actividad en la que la selección de cultivos tanto como los métodos, las prácticas y tecnologías de cultivo, se han ido refinando tras siglos según los dictámenes medioambientales, económicos y socio-culturales.⁸ No obstante, se postula que existen límites a la adaptabilidad humana de corto plazo, según la rapidez, novedad, severidad e irregularidad del cambio; factores que pueden perjudicar la capacidad responsiva incluso de una población que disponga de grandes facultades. Por eso, al discutir el tema de la adaptabilidad humana como solución de manejo frente a los problemas producidos por el cambio climático, cabe primero destacar la inercia de este fenómeno.

Es sólo en los últimos 30 años que se ha registrado indiscutiblemente como el periodo más caluroso del record climático desde el 1880, cuando científicos en el Goddard Institute for Space Studies del National Aeronautics and Space Administration, crearon 800 estaciones de

⁸ Stern, *Stern Review...*, p. 403.

monitoreo climático en dispersas partes del globo.⁹ Así mismo, estudios paleó-climáticos han revelado que sólo falta aumentar la temperatura promedio de menos de un grado Celsius, para que esto equivalga a la temperatura promedio más alta de los últimos 125.000 años.¹⁰ Estos datos se vuelven todavía más alarmantes si se considera que hay estimaciones de que en aproximadamente 50 años, la temperatura promedio de la Tierra puede subir hasta 2 o 3 grados, lo cual sería el mayor promedio de temperatura de la historia recordada. Al ubicar estos datos dentro del contexto de la historia humana que data aproximadamente entre los últimos 100.000 y 200.000 años, está bastante claro que el fenómeno del cambio climático es muy novedoso al tener apenas unas 30 años de vida fuerte.

Es importante recalcar que debido a esta novedad del cambio climático, las poblaciones afectadas se encuentran sin referentes históricos, por lo cual, ejercer la capacidad adaptativa frente a este fenómeno de cierta forma no es nada más ni nada menos que echar a la suerte y apostar ganar contra lo que efectivamente son anómalos climáticos impredecibles e incontrolables; lo que es más, la rapidez del cambio hasta ahora experimentado, inhibe el tiempo de reacción adaptativa que una población puede permitirse. Ya que según el IPCC, mientras las mayores variaciones de temperatura del último millón de años han sido más severas que las actualmente experimentadas, éstas siendo entre 4 y 7 grados Celsius, ocurrieron entre periodos glaciales e interglaciales; o en otras palabras, en periodos de aproximadamente 5.000 años. Por eso, el mismo IPCC reconoce que la rapidez del calentamiento actualmente experimentado, no tiene rival histórico.¹¹

⁹ Lester Brown, *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble*, NY, W.W. Norton & Co., 2006, p. 60-61.

¹⁰ Robert W. Christopherson, "Elemental Geosystems", Prentice-Hall, New Jersey, 1998, p. 237.

¹¹ IPCC, *Climate Change 2007...*, p. 465.

Finalmente, esta tesis cuestiona la factibilidad de la adaptación frente a la severidad de los problemas muchas veces ocasionadas por el cambio climático; factor que se complica al considerar la irregularidad y naturaleza impredecible de muchos de los eventos climáticos ya experimentados. Así, se detallarán en breve dos casos que demuestran la severidad de los efectos del cambio climático: el primero, los impactos económicos producidos por la sequía de Zimbabwe en el año 1991-92, y, el segundo, los impactos económicos y demográficos producidos por el huracán Katrina en el año 1995. A propósito se ha escogido un caso de un país en desarrollo y un país desarrollado, que pueden servir de ejemplos comparativos al luego entrar a una breve discusión de los importantes conceptos de *capacidad diferencial* y *estreses múltiples* desarrollados por el IPCC. Pero primero los casos.

Cuando en el transcurso de la transición del año 1991 al 1992 una sequía golpeó Zimbabwe, este país experimentó una caída inmediata del 83,0% de la producción de maíz; el 72,0% del algodón; el 61,0% de la caña; la erosión del precio y calidad del tabaco; la muerte o carnicería necesaria del 23% del ganado nacional; y una disminución de la capacidad hidroeléctrica significativamente grande para perjudicar los sectores industriales. El conjunto de estas pérdidas devastadoras culminaron en el aumento de la deuda externa del 36% del PIB en 1991 al 60% del mismo en 1992, subiendo hasta el 75% en 1995. La combinada pérdida de rentas estatales y el aumento de gastos en el 2,0% del PIB (principalmente dirigido hacia emergencias creadas por la sequía) se tradujo en una correspondiente reducción en los gastos en salud y educación, la caída del PIB en 9%, el acrecimiento de la inflación en el 46% y el incremento del 72% de productos alimentarios al cerrar el año 1992.¹²

En cambio, el huracán Katrina, que golpeó la costa del estado de Louisiana en 1995, ha sido registrado como el desastre “más costoso” en récord, al haber producido aproximadamente

¹² Stern, *Stern Review...*, p. 103.

125 mil millones de dólares en daños, lo que equivale al 1,2% del PIB de los Estados Unidos. Además del sacudón económico, a los Estados Unidos les tocó el luto por la muerte de más de 1,300 personas y el desplazamiento de un millón más. Mientras el mercado de seguros privados cubrió alrededor de 45 mil millones y el U.S. National Flood Insurance Program asumió 15 mil millones más de los 125 mil millones de menoscabos, en EEUU no se sintió un correspondiente deterioro en la calidad de salud y educación, no se duplicó la deuda externa y los precios de los productos alimentarios no subieron en 72% como ocurrió en el caso de Zimbabwe.

Entonces, los daños producidos en los dos casos son indudablemente muy severos tanto en términos económicos como en términos de bienestar humano; no obstante, lo que se reconoce como el desastre “más costoso” en récord requiere la clarificación de que se lo considera así por costos definidos en términos puramente económicos. A partir de esto, tornamos a los conceptos anteriormente mencionados de *capacidad diferencial* y *estreses múltiples*.

Al introducir los relacionados conceptos de capacidad diferencial y estreses múltiples, el IPCC simplemente está reconociendo que las capacidades adaptativas varían tanto dentro de países como al nivel internacional, debido en parte a que los procesos de cambio económico, político y social (entre otros “estreses múltiples”) dentro de un grupo o nación, interactúan con los efectos del cambio climático de manera que alteran el contexto paramétrico de la adaptación, como es evidente al comparar los dos casos anteriormente descritos. Estos dos puntos, particularmente el segundo, son muy importantes para el análisis del caso de Cotacachi, ya que es en base de este ejemplo que este estudio postula que es justo la combinación de un bajo nivel de capacidad adaptativa con estreses múltiples, la que puede conducir más bien a situaciones de precariedad, pero a esto se volverá luego.¹³

¹³ IPCC, *Climate Change 2007...*, p. 728-729.

Finalmente, este estudio cuestiona la factibilidad de la adaptación frente a la irregularidad de algunos de los fenómenos problemáticos del cambio climático. Por ejemplo, una forma de adaptación frecuentemente sugerida para los pequeños agricultores, es cambiar las fechas de siembra para acomodarse a los cambios de pluviosidad.¹⁴ Pero como se verá más adelante, en el caso de Cotacachi esto ha sido implementado con subsiguientes resultados negativos, debido a que es una técnica de adaptación empleada frente a un fenómeno que carece de una lógica patronal; además de que cambiar las fechas de siembra no garantiza la lluvia.

Entonces la pregunta: ¿Dada la rapidez, novedad, severidad e irregularidad de los efectos producidos por el cambio climático, es la adaptación en realidad una solución viable, sobre todo frente a una baja capacidad adaptativa? Es cierto que una alta capacidad adaptativa no garantiza la adaptación. No obstante, esta tesis postula que los cuatro factores mencionados sumados a una baja capacidad adaptativa, pueden combinarse para formar una ecuación cuyo resultado es más bien la precarización del bienestar humano o, como en el caso de Cotacachi, de estrategias de vida.

El concepto de *precarización* utilizado en esta tesis, entendido como el proceso de poner en riesgo la estabilidad de una población, es importante tanto dentro del contexto de la adaptación al cambio climático, como dentro del contexto de la vida campesina en general. Sin que alguien lo haya dicho, la verdad es que dado el descuido y marginalización del campesinado latinoamericano por parte de sus respectivos gobiernos, economías y sociedades, la respuesta implícita para prácticamente cualquier problema que surja para ello, es la adaptación autónoma. Tal vez uno de los ejemplos más recientes y alarmantes de la realización de la adaptación autónoma por parte del campesinado latinoamericano, es el que ocurrió (y sigue ocurriendo)

¹⁴ Stern, *Stern Review...*, p. 410.

como respuesta frente a la implementación de las políticas neoliberales: la *semi-proletarización* y *proletarización* del campesinado.

Como generalmente se postula, y como explica Cristóbal Kay en “Estrategias de vida y perspectivas del campesinado en América Latina”, “...las políticas neoliberales seguidas en casi todos los países latinoamericanos desde los ochenta, están profundizando el carácter excluyente de la modernización rural de la región y socavando los modos de vida del campesinado.”¹⁵ Esto se debe al hecho de que las políticas neoliberales han promovido la apertura de los mercados latinoamericanos y la transformación de sus economías hacia una estrategia de producción principalmente de productos primarios y recursos naturales para la exportación. Los resultados de esto han sido más ventajosos para los grandes productores y las agroindustrias, quienes ya cuentan (o quienes más fácilmente pueden obtener) el financiamiento requerido para la organización e implementación tecnológica necesaria para la intensificación de la producción con destino al extranjero. En cambio, debido a los pocos alcances de su economía, el campesinado generalmente se ha quedado fuera de estos procesos de transformación, salvo, por ejemplo, en los casos en los cuales esto se ha organizado para negociar la agricultura por contrato, o, en otros casos, para mejorar las oportunidades de participación en el mercado nacional o en los mercados locales. Sin embargo, pese al apoyo al campesinado a través de organizaciones campesinas tanto como ONGs, esto no ha sido suficiente para evitar que en las últimas décadas se hayan producido grandes cambios estructurales en el empleo, producción agrícola y composición familiar: todas consecuencias de los procesos de *semi-proletarización* y *proletarización* del campesinado; procesos acelerados por las políticas neoliberales.¹⁶ Tan

¹⁵ Cristóbal Kay, “Estrategias de vida y perspectivas del campesinado en América Latina”, en *ALASRU: análisis latinoamericano del medio rural*, 2005, p. 1.

¹⁶ Según Kay, el campesino semi-proletarizado es él “cuya principal fuente de ingreso ya no se deriva de cultivar la parcela familiar sino de la venta de su fuerza de trabajo por un salario”; y el campesino proletarizado, en cambio, se

profundos han sido estos fenómenos de transformación, que Kay reporta que en el periodo entre 1980 y 2000, la población agrícola económicamente activa en América Latina bajó del 35% al 21%. Al complementar estos datos, Kay añade que en los 80, el ingreso rural no agrícola (IRNA), derivado del empleo rural no agrícola (ERNA)¹⁷, representaba entre el 25% y 30% del ingreso rural total. El IRNA en la segunda mitad de los 90, en cambio, representaba ya el 40% del mismo.¹⁸

Entonces, al ver el cambio forzado en su estilo de vida como consecuencia de las transformaciones resultantes de las políticas neoliberales, como, por ejemplo, la demostrada pérdida de participación en la producción nacional, se puede decir que el campesinado latinoamericano, frente a la ausencia de políticas de re-estructuración y desarrollo rural, ha “adoptado autónomamente” al aumentar su participación parcial o total en el ERNA, a veces incluso migrando para hacerlo. (Este tema que se profundizará más adelante en el acápite 1.2.)

Así, será importante entonces, tener en cuenta esta discusión al momento de analizar la actual precarización de la producción agrícola en Cotacachi como producto de los intentos de adaptación autónoma frente a los nuevos desafíos presentados por el cambio climático. Cabe destacar que este estudio considera la adaptación a cualquier cambio como un proceso de duración indeterminada, por lo cual se reconoce que la precarización actualmente resultante de las medidas de adaptación empleadas hasta ahora en Cotacachi, no nulifica la oportunidad de que estos campesinos, con el tiempo, lleguen a realizar una adaptación plenamente exitosa. No obstante, esta tesis hace recordar que los problemas experimentados son de ahora, y se están exacerbando. Por este motivo, se postula la probabilidad de que al no lograr realizar la

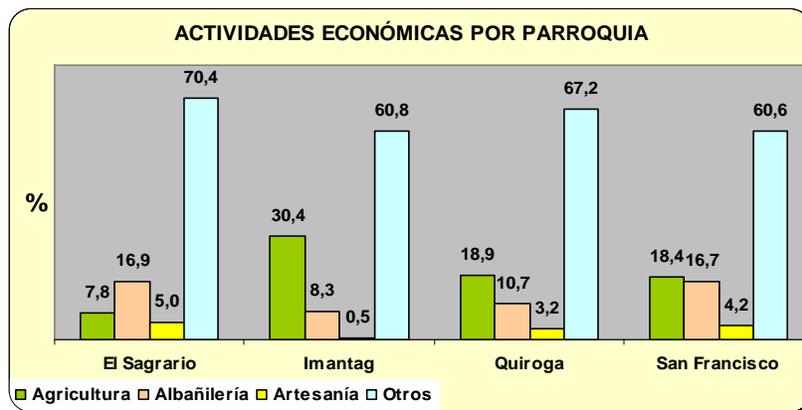
define como él que depende “completamente de la venta de su fuerza de trabajo por un salario. Kay, “Estrategias de vida...”, p. 6-7, 12.

¹⁷ Kay define el ERNA como “el empleo de miembros de unidades familiares rurales en el sector no agrícola, por ejemplo, en plantas procesadoras agro industriales y servicios tales como el turismo y comercio rurales.”

¹⁸ Ibidem, p. 12.

adaptación exitosa, se podrá anticipar un aumento en la participación en el ERNA por parte del campesinado de Cotacachi, con un aumento correspondiente de la tasa de migración jornalera. Así, de los 90 entrevistados para propósitos de este estudio, el 73,3% reportan tener entre uno y cinco familiares que trabajan en el ERNA, y es el 31,1% de los mismos para quien la diversidad de actividades ERNA en su hogar, llega a ser más de dos. El gráfico a continuación, prestado del censo comunal que hizo la UNORCAC en el 2006 titulado “UNORCAC en cifras”, muestra la clara presencia de la gran mayoría de la población económicamente activa (PEA) de las comunidades de Cotacachi en trabajos asalariados, aunque no necesariamente no agrícolas.¹⁹

Gráfico 1



Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 18.

Cabe destacar, sin embargo, que según el mismo censo de la UNORCAC, el 84,1% de los hogares de la misma población dispone de tierra para cultivar, lo cual sugiere que la mayoría del campesinado de Cotacachi se encuentra todavía en fases de semi-proletarización; así, dice Kay que:

En breve, el campesinado latinoamericano parece estar atrapado en un proceso continuo de proletarización parcial y pobreza estructural. Su acceso a fuentes de ingreso externas a la finca, generalmente trabajo asalariado estacional, les permite aferrarse a la tierra,

¹⁹ En la categoría “otros”, se agrupan las ocupaciones de “empleado en empresa privada, empleado público, floricultura, jornalero agrícola, comerciante y servicio doméstico, entre otros”. UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 18.

bloqueando así su proletarización total. Este proceso favorece a los capitalistas rurales porque elimina a los pequeños campesinos como competidores en la producción agrícola y los transforma en trabajo asalariado barato. La semi-proletarización es la única estrategia abierta para aquellos campesinos que desean retener el acceso a la tierra por razones de seguridad y sobre vivencia, o porque no pueden encontrar alternativa de empleo, ya sea en el sector rural o urbano, que les asegure un estándar de vida mínimo.²⁰

A lo largo de este estudio, será importante acordarse de estas palabras y la gran pregunta que nos dejan: ¿Qué pasará con el campesinado latinoamericano si los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola la precarizan de tal manera que “acceso a la tierra” deja de ser sinónimo de seguridad y sobrevivencia?

Después de analizar los datos de percepción de los efectos del cambio climático sobre la agricultura rural en Cotacachi, se volverá al tema de la precarización en el capítulo final, junto con la presentación del antes mencionado “índice de capacidad de respuesta adaptativa”, que aspira representar en alguna medida la capacidad adaptativa con la que trabaja la población de este estudio.

Notas metodológicas

Para comenzar esta investigación, primero se estableció contacto con la UNORCAC; una organización fundada el 19 de abril de 1977 por algunos jóvenes indígenas de Cotacachi, para trabajar a favor de la población campesina indígena del área que se encontraba aislada tanto en términos étnico-sociales como económicos. Hoy en día, al contar con la afiliación de un total de 44 comunidades, la UNORCAC busca (en sus propias palabras) “lograr la participación más amplia y consciente de los campesinos e indígenas en la construcción de una sociedad más justa y equitativa tanto para hombres como mujeres [...y también] la defensa y revitalización de los valores de la cultura indígena y mestiza” y además “lograr las transformaciones necesarias para

²⁰ Kay, “Estrategias de vida...”, p. 17.

impulsar su desarrollo social y económico.”²¹ Al permanecer fiel a sus palabras, la UNORCAC ya lleva algunas décadas apoyando sus comunidades afiliadas inestimablemente, en un sinnúmero de proyectos que van desde programas de micro crédito hasta programas de turismo comunitario y partería; todos diseñados para incrementar el desarrollo y bienestar de las comunidades. Entonces, dado que la UNORCAC es la entidad más íntimamente vinculada con las comunidades, y que, además, de cierta forma les sirve de protectorado, fue necesario primero plantearles a ellos el proyecto para, con su aprobación, abrir caminos hacia las comunidades.

Así, con su aprobación y acorde a la invitación de Nicolás Gómez de la UNORCAC, se hizo un viaje el 22 de abril del 2007 a la comunidad Cumbas Conde, ubicada al sur del territorio de influencia de la UNORCAC para hacer unas pocas entrevistas semi-estructuradas con campesinos residentes de la comunidad. El propósito de levantar esta información era orientarse tanto dentro del entendimiento de la gente, como del significado de los efectos experimentados del cambio climático sobre la agricultura. A partir de la información recogida en tales entrevistas, este estudio entró a formar parte (como insumo) de una investigación mayor titulada Marco para la Inversión Rural y Reducción de la Pobreza en el Ecuador y los Andes (MIRREP) que cuenta con el apoyo del Comité de Investigaciones de la Universidad Andina Simón Bolívar y Hexagon Consultores.

Fue con la subsiguiente ayuda de los compañeros de Hexagon que se elaboró una serie de encuestas diseñadas para recoger datos sobre las características generales de las comunidades así como de sus habitantes, entre otros: datos del hogar, de la fuerza de trabajo, de los ingresos y gastos; de la producción de cultivos; del manejo y uso de pesticidas; de la calidad de la infraestructura; de la disponibilidad de ahorros y crédito; y, finalmente, de la participación en

²¹ Unión de Organizaciones de Campesinas e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC), “UNORCAC en cifras”, Cotacachi, artículo no publicado, 2005, p. 2.

organizaciones, de la necesidad de capacitaciones y asistencia técnica. Posteriormente, se desarrolló otra encuesta con un enfoque en la agricultura pero vinculado con el agua. Esta encuesta fue la segunda versión desarrollada en base a diez entrevistas semi-estructuradas y el empleo poco exitoso de una primera encuesta realizada en la comunidad de Morochos el 8 de agosto del 2007. Estas entrevistas se hicieron al azar con cuatro hombres entre 25 y 62 años de edad y seis mujeres entre 40 y 64 años de edad, y consistían en preguntas abiertas sobre cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura a lo largo de la historia recordada de cada uno de los participantes. Pese a que el ensayo de la primera encuesta no demostró mayores problemas para su subsiguiente uso, al rato de emplearla en Morochos, se dio cuenta de que necesitaba considerable revisión.

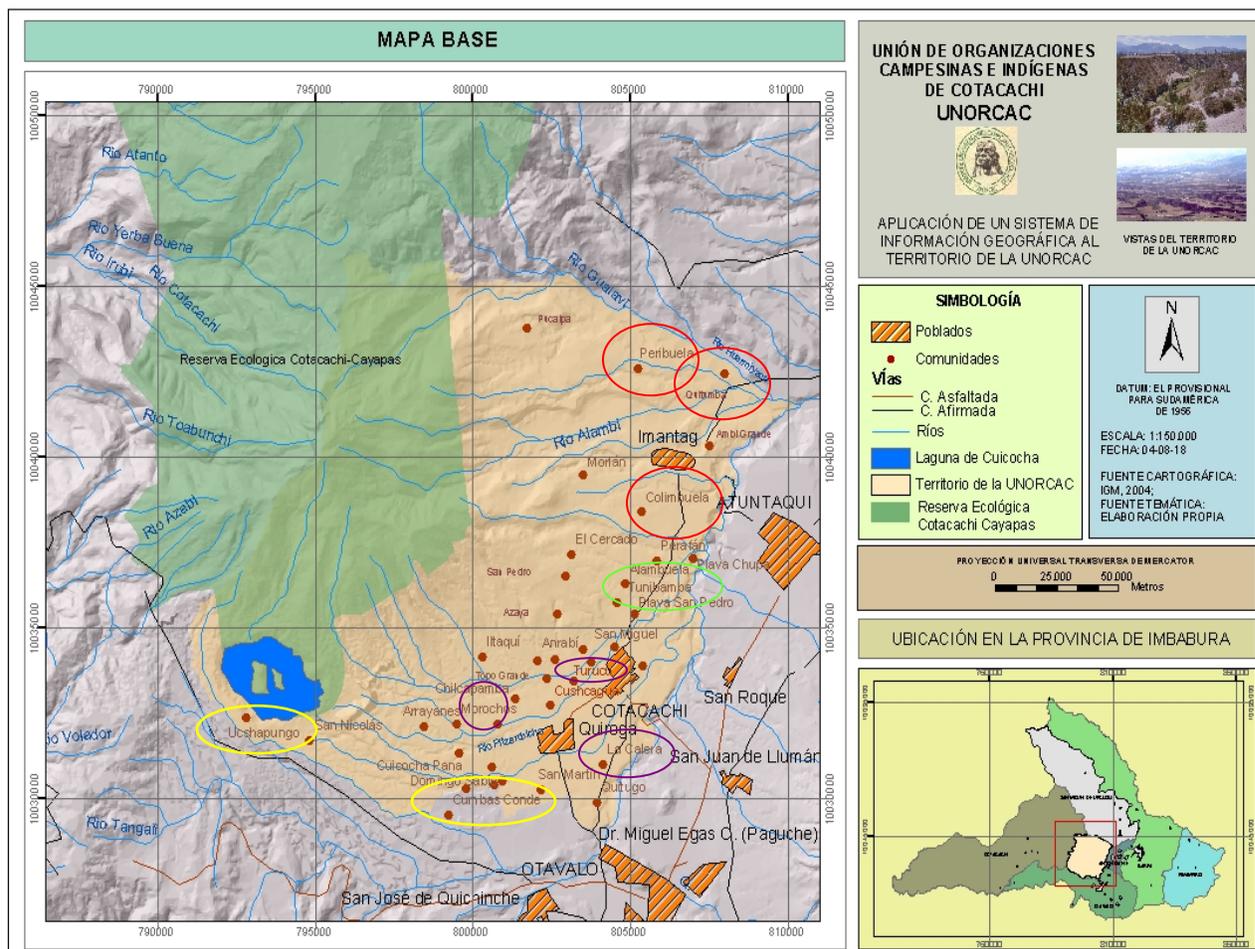
La encuesta original estuvo equivocada primero, al subestimar la novedad de los efectos percibidos, y por eso, segundo, sobreestimar el actual avance de las consecuencias de los mismos. Al buscar recrear una cronología descriptiva de la sucesión de los cambios y sus efectos, tanto sobre la producción agrícola como el bienestar humano, la encuesta cayó frente a la incertidumbre de los encuestados respecto a la temporalidad del primero (tema al cual se retorna en los capítulos 2 y 3), y el grado realizado del segundo.

No obstante, la información obtenida a través de las entrevistas permitió el desarrollo posterior de una encuesta “Cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura” en la que se redefinieron una serie de preguntas en base del conocimiento generado por la experiencia y memoria del agua de la comunidad de Morochos.²² Ambas encuestas fueron revisadas y aprobadas por la UNORCAC y el proyecto también fue presentado oficialmente frente a algunos líderes de las comunidades para obtener esta última e importante aprobación. Subsecuentemente,

²² Ambas encuestas se encuentran en forma completa y original en el anexo: en las páginas 105 y 115, respectivamente.

las encuestas fueron aplicadas en las comunidades de Ugshapungo y Cumbas Conde en la parroquia de Quiroga, Turucu y La Calera en la parroquia de San Francisco, Tunibamba en la parroquia de El Sagrario, y finalmente Quitumba, Colimbuela y Peribuela en la parroquia de Imantag (véase el gráfico “Mapa Base” abajo) siempre por mi persona y un ayudante de la misma comunidad, quienes ayudaban a animar la participación de los encuestados y, en varias ocasiones, aportaron como valiosos intérpretes del quichua. Las comunidades fueron escogidas por su distribución geográfica y por su acceso o no al agua para riego. Los hallazgos de aquellas encuestas, tanto como las entrevistas iniciales hechas en Morochos, representan simultáneamente las realidades actualmente experimentadas en las nueve comunidades participantes, tanto como el gran insumo que da razón a esta tesis.

Gráfico 2



Fuente: Autor desconocido, Presentación de PowerPoint “Aplicación de un sistema de información geográfica al territorio de la UNORCAC”, s.f.²³

²³ El color rojo corresponde a las comunidades dentro de la parroquia de Imantag; verde a la de El Sagrario; violeta a las de San Francisco y amarillo a las de Quiroga.

Capítulo 1: Cotacachi en Indicadores

1.1 Antecedentes geográficos y socio-económicos

Antes de entrar al tema del cambio climático, es necesario primero recorrer la geografía del cantón de Cotacachi así como sus indicadores socioeconómicos, para de esta manera ubicar el análisis de este estudio dentro de un contexto real.

El cantón Cotacachi se encuentra ubicado en el Suroccidente de la provincia de Imbabura, a aproximadamente 80 Km. al norte de Quito. Dentro de sus 1.809 kilómetros cuadrados de superficie, se encuentran diez parroquias cuya población total es de alrededor de los 37.254 habitantes que se encuentran dispersos en dos zonas principales: la zona andina (u oriental), donde se encuentran las comunidades de este estudio y cuyo territorio va entre los 2.600 y los 3.350 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), y la zona intertropical (u occidental) cuyo territorio está a aproximadamente los 1.600 m.s.n.m.²⁴ Debido a su variedad geográfica, dada en gran parte por la diversidad de altitudes, el cantón Cotacachi está compuesto por un total de once pisos climáticos; seis tipos de bosque; un total de 29 microcuencas cuyas aguas se conducen hacia la cuenca del río Esmeraldas (lado occidental) y la del río Mira (lado andino u oriental); y 17 clasificaciones de suelos principalmente de origen volcánico. Además, el cantón Cotacachi es lugar de parte de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas; una reserva que se extiende desde los 1.000 hasta los 4.939 m.s.n.m. y que consta como “el área protegida ecuatoriana que mayor número de zonas de vida encierra.”²⁵ Según está documentado, esta reserva es el hábitat de más de 500 especies de aves, uno de los cuales es el cóndor, símbolo de

²⁴ Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), *El Cantón Cotacachi: Espacio y Sociedad*, Quito, Ediguias C. Ltda., 2005, p. 9.

²⁵ *Ibidem*, p. 18.

los Andes, y también da hogar al oso de anteojos, el jaguar, el lobo de páramo, el venado y el conejo de monte entre muchos otros.²⁶

Sin embargo, pese a ser rico en el ámbito de la naturaleza, el cantón Cotacachi no dispone de actividades económicas particularmente lucrativas, por lo que la mayoría de la población se clasifica como pobre. Las principales actividades económicas del cantón son: primero, las agropecuarias, tanto de grandes plantaciones, cuya producción comercializada se realiza en masa, como de terrenos pequeños cuya producción está dirigida hacia la subsistencia y el consumo local. En segundo lugar, Cotacachi cuenta con un sector artesanal especializado en la manufactura de productos de cuero, lo cual, junto con los paisajes naturales, han conducido al desarrollo del sector turístico.²⁷ La tabla a continuación demuestra la distribución de la población, el porcentaje de ésta que es considerada pobre y desnutrida, el porcentaje de alfabetismo y el porcentaje de la PEA, por parroquia.

Cuadro 1
Datos socio-económicas por parroquia

Parroquias	Población	% Población Pobre	% Población Desnutrida	% Alfabetismo (Mayores de 10 años)	% Población Económicamente Activa
Apuela	1.909	90%	50%	82%	43%
Cotacachi ²⁸	15.002	64%	44%	80%	41%
García Moreno	4.682	95%	48%	92%	44%
Imantag	4.660	94%	53%	66%	39%
Peñaherrera	1.999	85%	48%	87%	38%
Plaza Gutiérrez	653	88%	50%	77%	54%
Quiroga	5.561	70%	45%	78%	41%
Seis de Julio de Cuellaje	1.903	87%	49%	89%	40%
Vacas Galindo	846	95%	50%	96%	52%

Fuente: Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), *El Cantón Cotacachi: Espacio y Sociedad*, Quito, Ediguías C. Ltda., 2005, mapas 15-18.

²⁶ Ibidem, p. 18.

²⁷ Ibidem, p. 18.

²⁸ Aquí “Cotacachi” representa la cabecera cantonal dentro de la cual se encuentran las parroquias de El Sagrario y San Francisco.

En términos educativos, el cantón Cotacachi dispone de 132 planteles educativos: 13 de nivel preprimario, 108 de nivel primario, y 11 de nivel intermedio en los cuales trabajan un total de 530 profesores al cargo de aproximadamente 9.834 alumnos. El nivel educativo promedio tanto para hombres como para mujeres es de cuatro a seis años de primaria.²⁹

En lo que es infraestructura de salud, en el cantón Cotacachi hay un hospital, seis subcentros de salud, dos puestos de salud, cinco dispensarios, y un centro de salud tradicional, Jambi Mascaric. En lo que a infraestructura de vivienda se refiere, el cuadro 2 demuestra que en general los servicios de eliminación de aguas servidas, tanto como la recolección de basura, el abastecimiento de agua y la provisión de luz y servicio telefónico, todavía dejan bastante que desear. Sólo la red pública del abastecimiento de agua sirve a más de la mitad de la población cantonal, mientras que las respectivas redes públicas del servicio de eliminación de aguas servidas y de la recolección de basura, no llegan a servir ni la mitad de sus habitantes. Son sólo en cuatro parroquias, “Cotacachi”, Imantag, Peñaherrera y Quiroga donde algo más de la mitad de su gente tiene electricidad en su vivienda; y el servicio telefónico no llega a la mitad de la población en ninguna de las “parroquias”. Finalmente, cabe subrayar que en su gran mayoría, los servicios públicos están más concentrados en la cabecera cantonal de Cotacachi y la parroquia de Quiroga. Así, pese a que estas dos zonas disponen de mayores poblaciones urbanas, resulta interesante cómo son sólo en estas dos “parroquias” en donde cerca o más de la mitad de su población tienen acceso a servicios públicos (con excepción de la deficiente recolección de basura en Quiroga y el mayor abastecimiento del agua en Imantag). Así

²⁹ Ibidem, p. 22.

Cuadro 2
Datos de infraestructura de vivienda por parroquia

Parroquias	Total de viviendas	Servicio de Eliminación de Aguas Servidas				Recolección de Basura				Abastecimiento de agua			Luz	Teléfono
		Red Pública	Pozo Ciego	Pozo Séptico	Otro	Carro Recolector	Terreno o Quebrada	Quema o Entierro	Otro	Red Pública	Río o Vertiente	Otro	% Luz	% Teléfono
Apuela	433	24,0%	14,3 %	8,1%	53,6 %	6,5%	66,5%	12,2%	14,8%	34,9%	53,3%	11,8 %	48%	9%
Cotacachi³⁰	3433	54,9%	6,3%	3,8%	35,0 %	54,2%	25,9%	6,4%	13,6%	82,2%	14,1%	3,7%	86%	36%
García Moreno	946	6,7%	17,2 %	6,6%	69,5 %	5,9%	66,4%	8,7%	19,0%	23,3%	66,4%	10,3 %	26%	2%
Imantag	989	20,2%	23,0 %	8,4%	48,4 %	3,8%	66,0%	10,6%	19,6%	65,2%	28,7%	6,1%	71%	5%
Peñaherrera	464	20,3%	12,7 %	9,9%	57,1 %	10,1%	69,0%	5,0%	15,9%	44,8%	51,1%	4	53%	10%
Plaza Gutiérrez	154	17,5%	18,8 %	15,6%	48,1 %	3,9%	51,3%	24,0%	20,7%	21,4%	68,8%	9,7%	39%	6%
Quiroga	1267	47,6%	7,7%	3,3%	41,4 %	32,9%	32,8%	15,0%	19,3%	87,1%	7,4%	5,4%	85%	20%
Seis de Julio de Cuellaje	382	35,9%	8,4%	7,3%	48,4 %	7,3%	43,5%	17,8%	31,4%	47,4%	48,9%	3,7%	46%	13%
Vacas Galindo	195	-	4,1%	19,0%	76,9 %	0,5%	92,3%	2,1%	5,1%	17,9%	80,0%	2,1%	38%	4%
Total	8263	37,7%	10,8 %	5,9%	45,6 %	30,0%	43,8%	9,5%	16,8%	65,3%	29,2%	5,5 %	-	-

Fuente: PUCE, *Cantón Cotacachi: Espacio y Sociedad*, Quito, Ediguías C. Ltda., 2005, mapas 25-29.

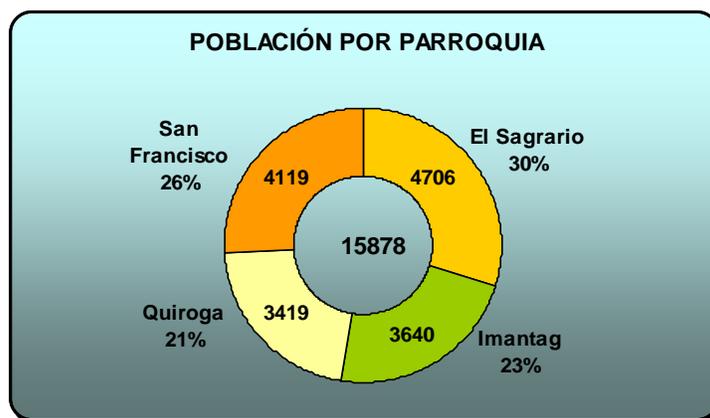
Ahora, para propósitos de comparación, cabe recorrer brevemente las condiciones socioeconómicas de las comunidades afiliadas de la UNORCAC, ya que mientras estas sólo se encuentran en cuatro de las diez parroquias del cantón Cotacachi (Imantag, El Sagrario, San Francisco y Quiroga), fueron éstas las que formaron parte de la muestra de esta tesis. Con este fin, se revisa el censo que hizo la UNORCAC en 2006. No obstante, antes de entrar a una revisión de los datos, es importante anotar que lamentablemente la comparación no puede ser exacta; primero, porque los datos socioeconómicos anteriormente presentados provienen del censo del VI Censo de Población y V de Vivienda del 25 de noviembre del 2001 recogidos por el INEC, mientras que los datos de la UNORCAC son más actualizados al haber sido recogidos alrededor del año 2006. Segundo, porque el INEC y la UNORCAC no recogieron los mismos

³⁰ Aquí “Cotacachi” representa la cabecera cantonal dentro de la cual se encuentran las parroquias de El Sagrario y San Francisco.

datos en sus respectivos censos; y, tercero, porque los datos del INEC aquí referenciados del atlas *Cantón Cotacachi*, no toman a El Sagrario y San Francisco por parroquias separadas como son, sino que las juntan en una sola categoría de “Cotacachi cabecera cantonal” lo cual impide la comparación directa parroquia por parroquia.

Así, al comenzar con datos demográficos básicos, lo primero que se observa (y que se demuestra en el siguiente gráfico) es que las poblaciones comunales en cada una de las cuatro parroquias forman aproximadamente la cuarta o tercera parte de las respectivas poblaciones totales parroquiales, y, en su conjunto, las poblaciones comunales llegan a las 15.878 personas. Adicionalmente cabe destacar que la gran mayoría de la población comunal en las cuatro parroquias es indígena, representando el 73,5% del total.³¹

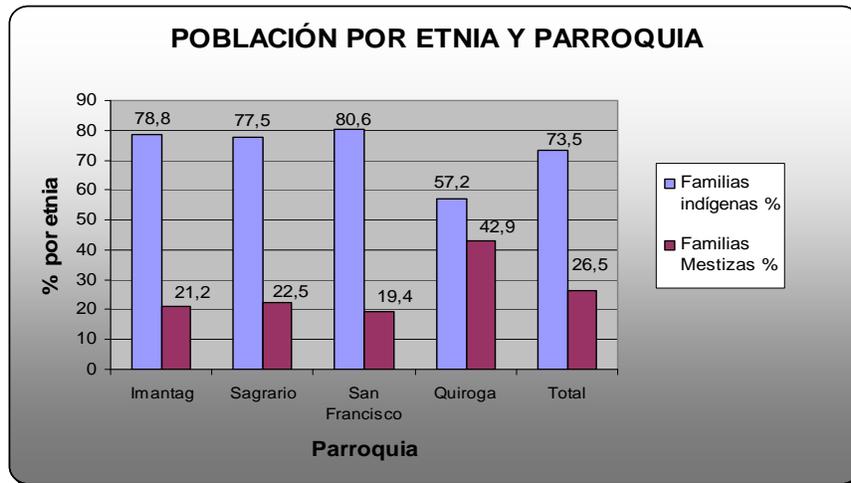
Gráfico 3



Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 7.

³¹ UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006.

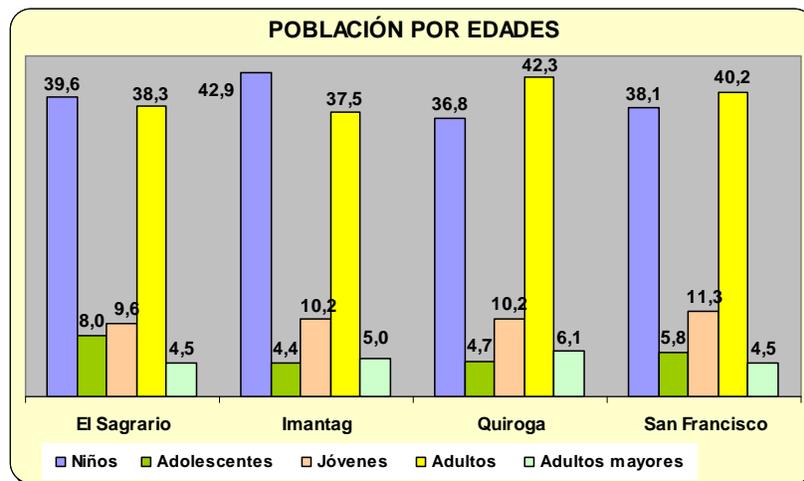
Gráfico 4



Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 10.

Sin embargo, lo más interesante y lo más importante entre los datos demográficos para destacar, es (como se ve abajo) que las poblaciones comunales están casi totalmente compuestas por adultos y niños con poblaciones adolescentes y jóvenes absolutamente mínimas.

Gráfico 5



Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 10.

Lamentablemente, el mismo censo “UNORCAC en cifras” no provee una explicación de las causas por esta evidente brecha demográfica, pero en base a otras fuentes, se volverá a este tema en el siguiente acápite.

Ahora, en la siguiente tabla, se intentó acercarse a una comparación de los datos que ya se presentaron al nivel parroquial en la tabla titulada “Datos socio-económicas por parroquia” en la página 21, pero como las fuentes de información son distintas, no fue posible hacer una comparación de los mismos datos y tampoco de los mismos años. No obstante, es interesante destacar dos puntos: primero, que el porcentaje del alfabetismo en las poblaciones comunales es considerablemente menor de lo que es dentro del total parroquial. Por ejemplo, mientras el 92% del total de la población parroquial de Imantag se registró como alfabeto en el censo del 2001, sólo el 58,5% de la población comunal de la misma parroquia se registró como alfabeto en el censo de la UNORCAC del 2006. Segundo, es interesante anotar que el porcentaje de la PEA en las comunidades, es alrededor de la mitad de la misma en el total de las poblaciones parroquiales. No se dispone de una explicación oficial para esta diferencia, sin embargo, lo más probable es que se lo puede conectar a la brecha demográfica anteriormente señalada y atribuirla a la migración de jóvenes fuera de sus comunidades; tema que se retomará más adelante.

Cuadro 3
Datos socio-económicas de las comunidades afiliales de la UNORCAC por parroquia

Parroquias	Población	Número de comunidades	% Alfaebtismo	% Población Económicamente Activa	% Población Desempleada
Imantag	3640	8	58,5%	22%	61,4%
El Sagrario	4706	14	58,4%	30%	35,9%
San Francisco	4119	9	60,0%	26%	63,5%
Quiroga	3419	12	64,1%	22%	57,4%

Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 7, 12, 16.

De allí que el promedio educativo de las poblaciones comunales al igual que el total de las poblaciones parroquiales, es del nivel de instrucción primaria; mientras que las mismas facilidades médicas existen tanto para las poblaciones comunales como para el total de las

poblaciones parroquiales. Sin embargo, no se dispone de datos de frecuencia de asistencia para saber quienes son los usuarios más comunes de los servicios médicos del cantón.³²

Finalmente, se puede hacer una breve comparación de la infraestructura de vivienda en la siguiente tabla, con la anteriormente presentada titulada “Datos de infraestructura de vivienda por parroquia” en la página 24; así:

Cuadro 4
Datos de infraestructura de las viviendas de las comunidades afiliales de la UNORCAC
(por parroquia)

Parroquias	Número de hogares por parroquia	% de hogares con alcantarillado	% de hogares con abastecimiento de agua entubada	% de hogares con luz
Imantag	720	20,7%	68,5%	88,6%
El Sagrario	938	11,2%	71,1%	88,1%
San Francisco	805	14,7%	77,5%	92,8%
Quiroga	761	37,3%	88,0%	95,0%

Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 7, 26-28.

Comparativamente, los hogares de las comunidades disponen de más o menos el mismo porcentaje de electricidad en el hogar, de lo que disponen sus contrapartes parroquiales; mientras que el porcentaje de hogares con alcantarillado es algo menor en las comunidades de lo que es en el registro de las parroquias enteras. Finalmente, sin una definición que describe la “red pública” del abastecimiento de agua que es categoría en la tabla “Datos de infraestructura de vivienda por parroquia”, se considera difícil hacer una verdadera comparación entre estos datos y los correspondientes al abastecimiento de agua entubada en las comunidades, ya que los mismos comuneros consideran que su sistema de agua consta como “red pública” pero no es lo mismo un grifo de agua fuera de la casa que plomería interna.

³² UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, p. 13.

1.2 Educación, infraestructura y migración: Un breve análisis de los procesos de transformación en el cantón Cotacachi

Los datos presentados en la sección anterior sirven, como ya se ha dicho, para hacer unas ligeras comparaciones entre las respectivas realidades parroquiales y comunales con el propósito de ubicar el análisis de este estudio dentro de un contexto real. En su reciente historia, el cantón Cotacachi ha beneficiado de la labor de múltiples y diversos organismos que, conjunto con el gobierno municipal local, ha proporcionado ciertas mejoras en el bienestar de los ciudadanos del cantón. Sin embargo, a pesar del aporte comunitario facilitado por estos organismos, como se verá más adelante, el cantón Cotacachi sigue en grandes procesos de transformación, particularmente agudizados en las zonas más rurales. Por eso, cabe recordar que los datos anteriormente presentados son estáticos, por lo que, si bien representan las actualidades socio-económicas de la zona, no describen la realidad cotacacheña en movimiento que los moldea.

Las siguientes páginas, entonces, desarrollan la singularidad del gobierno municipal de Cotacachi; como éste interactúa con los demás organismos y actores de interés cantonal; los respectivos alcances y límites del conjunto de estos actores (principalmente del municipio); y cómo este esfuerzo agregado no parece alcanzar a cumplir con las necesidades básicas, de manera que pueda retener a los cotacacheños dentro su cantón.

Antes de tratar el tema de los respectivos alcances y límites del municipio, así como de los otros organismos, cabe recorrer un poco la historia de la ascensión del alcalde indígena Auki Tituaña y la subsiguiente creación de la Asamblea de Unidad Cantonal de Cotacachi (AUCC) para así entender la dinámica política especial ejercida en Cotacachi. Como explican los autores del Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE) que produjeron el documento de autoevaluación del proceso participativo de la AUCC titulado “Al futuro, innovando nuestras opciones”, antes de la elección de Tituaña a la alcaldía en el año 1996, “el poder local en Cotacachi estaba

históricamente vinculado a los sectores tradicionales del poder (hacendados y familias urbanas acomodadas) que ejercían políticas discriminatorias y racistas.”³³ No obstante, dicen que esto cambió con la ascensión de Tituaña a la alcaldía y la sucesiva implementación de una nueva visión gubernamental por parte del Municipio; una visión democrática que se basaba en la gestión local participativa. Fue de esta base visionaria que luego surgió la AUCC, que desde aquel entonces se ha constituido en el espacio desde el cual los actores de la sociedad civil han podido representarse. Acorde a los autores del IEE, en los últimos diez años la AUCC se ha expandido en la medida en que ésta ha proporcionado una plataforma desde la cual las crecientes organizaciones y entidades sub-gubernamentales que trabajan en Cotacachi, han podido expresarse y lanzar sus apelaciones en representación de las respectivas comunidades y áreas que se encuentran bajo su benevolencia o jurisdicción:

Actualmente, Cotacachi tiene más y fortalecidas organizaciones sociales, rurales y urbanas, todas las cuales cuentan con espacio para el desarrollo de su actoría [dentro de la AUCC]. La más grande y fuerte de ellas continúa siendo la UNORCAC gracias a las 45 comunidades y otras organizaciones sociales que la integran. A nivel urbano viene creciendo la Federación de Barrios FEBAC, así como organizaciones de jóvenes y niños, las que cuentan con coordinadoras zonales. Las Juntas Parroquiales Rurales se reúnen en un Consejo que participa en la Asamblea mientras las organizaciones de mujeres, integradas en 4 coordinadoras zonales, han creado una Coordinadora cantonal. En la zona de Intag, un Comité de Desarrollo se conformó a partir de 1996 y nació una organización de defensa ambiental, Defensa y Conservación de Intag – DECOIN – así como varias organizaciones de mujeres y productores agrícolas.³⁴

Son realmente una gran cantidad de organismos que han encontrado un espacio en el cual el Municipio, tanto como las otras colectividades, les permiten ejercer su voz.

Uno de los beneficios de la apertura por parte del Municipio hacia la gestión participativa local, es que, como explican los autores del IEE, esto ha creado un ambiente mayormente atractivo para la inversión. La participación ciudadana, el fortalecimiento institucional y el

³³ Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), “Al futuro, innovando nuestras opciones”, Ecuador, IEE, 2007, p. 10.

³⁴ Ibidem, p. 11.

enfoque de desarrollo local ejercido en Cotacachi desde la creación de la AUCC, han formado, en conjunto con los numerosos proyectos y avances comunitarios conducidos por los varios organismos que operan en Cotacachi (principalmente la UNORCAC), una fortaleza operativa en la que organismos internacionales han logrado confiar. Por ejemplo, y como muestra la auto-evaluación del IEE, en el año 2002 el presupuesto de inversión proveniente del extranjero llegó a 2.914.000 dólares. En el año 2005 el presupuesto de inversión del Municipio fue de 1.510.000 dólares y las donaciones internacionales, las cuales cuentan aparte de la inversión extranjera, llegaron a 1.386.000 dólares.³⁵ Sin duda, los números son impresionantes. Sin embargo, sin querer desvalorizar lo significativo e importante que son estos crecientes presupuestos, la verdad es que cuando uno considera que la población del cantón Cotacachi es de 37.254 personas, esto quiere decir que en el año 2005, sin contar las inversiones extranjeras de aquel año por falta de datos, se disponía de tan solo 77,74 dólares por persona por todo el año. Ahora, si se suma la cantidad de inversión extranjera del año 2002 con los respectivos presupuestos caritativos y municipales del año 2005, para dar un ejemplo (aunque obviamente no es preciso), de la posible cantidad total de fondos presupuestales con la que contaba el Municipio en el año 2005, sólo se permite el gasto de 155,99 dólares por persona por todo el año. Cabe hacer estos cálculos porque, mientras las mejoras organizativas e institucionales dentro del cantón Cotacachi indudablemente han conducido a que éste se haya convertido en beneficiario de considerables fondos adicionales, no se reconoce cómo estos se disminuyen al distribuirlos.

Adicionalmente, analizando las cifras presupuestarias, es importante no sólo hacer los cálculos para ver cómo éstos se distribuyen en términos de escala, sino también es imperativo tomar en cuenta cómo se está gastando ese dinero, ya que en el caso de Cotacachi esto refleja, por ejemplo, el aparente cambio en las prioridades profesadas por el Municipio y el ejercicio del

³⁵ Ibidem, p. 53.

clientalismo o la sectorialización; así como demuestra que la relación entre los gastos municipales y las transformaciones cantonales es bastante paradójica. A continuación, se exponen las tres vertientes mencionadas.

Al seguir con la primera de éstas, se puede ver que según el IEE, ha habido un debilitamiento del enfoque de desarrollo dentro del cantón. De acuerdo al IEE, “muchos actores sostienen que los avances obtenidos en equidad y calidad de vida son verdaderamente importantes pero parciales, puesto que se han debilitado los objetivos originales e integrales que ellos colocaron en el proceso.”³⁶ El IEE relata que entre los objetivos originales recogidos en el Plan Estratégico de Desarrollo Cantonal fue el mejoramiento o avance en temas como el desempleo, la economía, la producción y comercialización de productos locales, la degradación ambiental y el perjuicio de ciertos recursos vitales como el agua y la pobreza, entre otros.³⁷ Sin embargo, como comentan los mismos autores, “la visión de desarrollo local y las dimensiones de ese desarrollo no aparecen, ahora, tan claramente definidas. Se han dejado de lado temas sustanciales que se colocaron al inicio del proceso tales como agua de riego y agua potable, educación, producción artesanal y agropecuaria, comercialización e interculturalidad.”³⁸ Como se verá en los siguientes ejemplos, ha habido una clara persuasión enfática con respecto al mejoramiento de ciertos servicios sociales, y una cierta negligencia con respecto a otros.

El ejemplo del relativo descuido del tema de educación es uno que cabe destacar. Los siguientes cuadros compuestos por datos provenientes del INEC, muestran que la mejora en educación ha sido realmente mínima entre los años censales de 1990 y 2001.³⁹

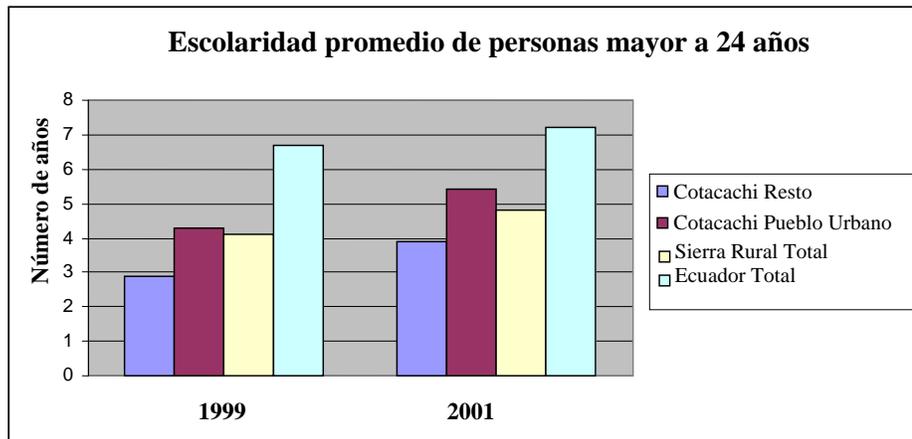
³⁶ Ibidem, p. 56.

³⁷ Ibidem, p. 56.

³⁸ Ibidem, p. 56.

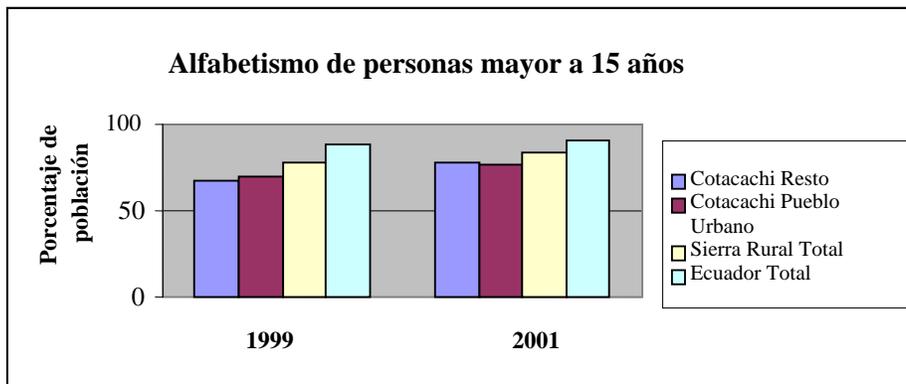
³⁹ Carlos Larrea, “Síntesis de Indicadores”. Datos provenientes de los censos del 1999 y el 2001 producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Gráfico 6⁴⁰



Fuente: Carlos Larrea, “Síntesis de Indicadores”. Datos provenientes de los censos del 1999 y el 2001 producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Gráfico 7



Fuente: Carlos Larrea, “Síntesis de Indicadores”. Datos provenientes de los censos del 1999 y el 2001 producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Lo interesante de destacar en los cuadros, es que en el primero, se nota claramente que el promedio de años estudiados en la población mayor a 24 años de edad tanto en Cotacachi como en todo el país, es bastante bajo. Adicionalmente, cabe destacar no sólo la brecha entre la escolaridad en el pueblo urbano de Cotacachi versus el resto del cantón, sino también el hecho de que, pese a las mejoras, la escolaridad en “Cotacachi Resto” queda por debajo de la mitad del

⁴⁰ “Cotacachi Pueblo Urbano” se refiere a la población del pueblo urbano de Cotacachi. “Cotacachi Resto” se refiere al conjunto de poblaciones de las urbanizaciones de Quiroga y Imantag, y también de las comunidades rurales.

promedio de la escolaridad nacional en el año 1999, apenas venciendo la mitad al llegar al año 2001.

Ahora, respecto al alfabetismo, cabe aclarar que los datos presentados en el cuadro predatan la implementación del programa de erradicación del analfabetismo puesto en práctica en el 2004 por el Municipio: el programa *Yo Sí Puedo – Nuka Ushanimi*. *Yo Sí Puedo – Nuka Ushanimi* se originó como un proyecto de cooperación entre el Municipio y el gobierno de Cuba, cuyos esfuerzos mutuos condujeron a una reportada reducción del analfabetismo del 22,39% al 3,9% según cuenta el IEE en base de un artículo que se publicó en el Comercio el 25 de septiembre del 2005.⁴¹ Pero incluso anterior a esta intervención del Municipio, entre el año 1999 y 2001 la brecha entre el alfabetismo nacional versus el cotacacheño se cerró en aproximadamente 8%, y para el año 2001, el alfabetismo en el resto de Cotacachi excedía al del pueblo urbano de Cotacachi. Sin embargo, a pesar de las mejoras, como señala Santiago Ortiz en “Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa”, “se mantiene la desigualdad campo ciudad, hay problemas serios de calidad de la educación y de pertinencia de los contenidos educativos al contexto local, a la identidad cultural y a las necesidades del desarrollo local [...] se nota un estancamiento del modelo educativo. Debido a este rezago el cantón tiene dificultades en el desarrollo de las capacidades locales tanto en el campo técnico económico, como en el político y en la formación de ciudadanía.”⁴² En otras palabras, pese a los avances en el tema del alfabetismo, si el contenido y el nivel académico dentro del cantón permanecen de baja calidad y de mínimo alcance, pues el ser alfabeto permitirá únicamente que los alumnos puedan captar más

⁴¹ Cabe destacar que la cifra de analfabetismo del Municipio (3,9%) contrasta fuertemente con las tasas de analfabetismo registrados en las comunidades según el censo de la UNORCAC del 2006, siendo éstas 41,5% (Imantag), 41,6% (El Sagrario), 40,0% (San Francisco) y 354,9% (Quiroga). No se pudo obtener los métodos de análisis empleados por el Municipio y también por la UNORCAC para poder determinar cuáles en realidad son más representativos. IEE, “Al futuro...”, p. 69.

⁴² Santiago Ortiz, “Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa,” Ecuador, FLACSO, 2004, p. 121-2.

de su respectivamente mediocre educación. El alfabetismo es una herramienta clave para la explotación del aprendizaje, pero ésta se vuelve limitada en términos de eficacia del uso tan pronto que se la ejerza dentro de un sistema deficiente. Además, como se verá más adelante, existen también inconveniencias y complicaciones estructurales que de igual manera impiden la plena realización académica de los cotacacheños, alfabetos o no.

Parte de la explicación dada por el IEE con respecto a la evidente carencia de promoción educativa es la siguiente: primero, existen problemas estructurales dentro del mismo sistema escolar, tanto en temas de criterio como en contexto académico e infraestructura que hacen que el sistema sea, por lo pronto, inherentemente deficiente y que la retención de alumnos tanto como maestros sea un verdadero desafío. Estos problemas son, por ejemplo, el uso de un currículum que no se vincula con las necesidades y realidades locales, la desactualización de éste así como del nivel educativo de los maestros, una infraestructura escolar deficiente, la práctica de disciplina represiva, y el poco compromiso por parte de los maestros tanto como por parte de los padres para reforzar o insistir en la importancia de la educación.⁴³ Segundo, los autores señalan que la educación y los respectivos temas vinculados a ésta simplemente no han sido una gran prioridad, ya que la tendencia de gasto financiero municipal se lo ha dirigido hacia proyectos de pequeño alcance muchas veces poco vinculados con el desarrollo humano y frecuentemente sectorializados. Como comentan los autores del IEE, la “priorización por territorios y actores hace aparecer a las obras como fragmentadas y, engarza con una especie de ‘clientalismo democrático’ [...de modo que] hay avances en obras pero las comunidades no tienen agua potable [...aunque] la responsabilidad también es de ellas, que no priorizan tener agua de calidad y priorizan la cancha, la casa comunal, que no solucionan asuntos de fondo, dan importancia a

⁴³ IEE, “Al futuro...”, p. 66, 71.

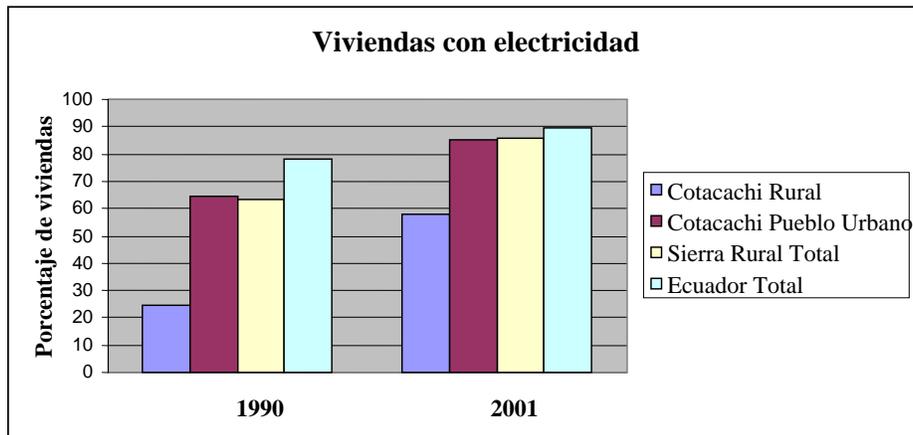
obras de cemento y no a acciones que realmente transformen la comunidad’.”⁴⁴ Frente a esta aparente desvinculación entre necesidad y gasto financiero, el IEE recomienda que el Municipio como administrador de recursos se responsabilice de orientar los flujos de inversión de tal manera que en vez de satisfacer caprichos sectoriales, más bien satisfagan necesidades comunitarias, y así, atienda a verdaderos problemas y deficiencias.

Sin embargo, hay otros factores que contribuyen al bienestar social, en los cuales el Municipio y varios organismos que hablan a través de la AUCC sí han avanzado, principalmente mejoras en salud y vivienda. Como relatan los autores del IEE, “Salud fue la primera competencia donde el Municipio (a partir del nuevo gobierno del 1996) decidió construir una gestión democratizada, eficiente e intercultural.”⁴⁵ De esta nueva gestión democratizada surgió el Sistema Cantonal de Salud (SCS) que desde su inicio promovía un enfoque holístico que combinaba la medicina occidental con la ancestral y que buscaba progresar hacia un sistema de salud descentralizado y no discriminatorio. Mientras actualmente los procesos de descentralización todavía no se cumplen, y de hecho la discriminación persiste, el IEE afirma que han habido considerables mejoras en las siguientes áreas: educación sobre la violencia familiar, el seguimiento estadístico de salud y la mortalidad materna e infantil. Por su parte, como ya se mencionó, otra área en la cual han habido adelantos es en la calidad de vivienda, lo cual se demuestra claramente en los siguientes cuadros, también basados en datos del INEC.

⁴⁴ Ibidem, p. 58.

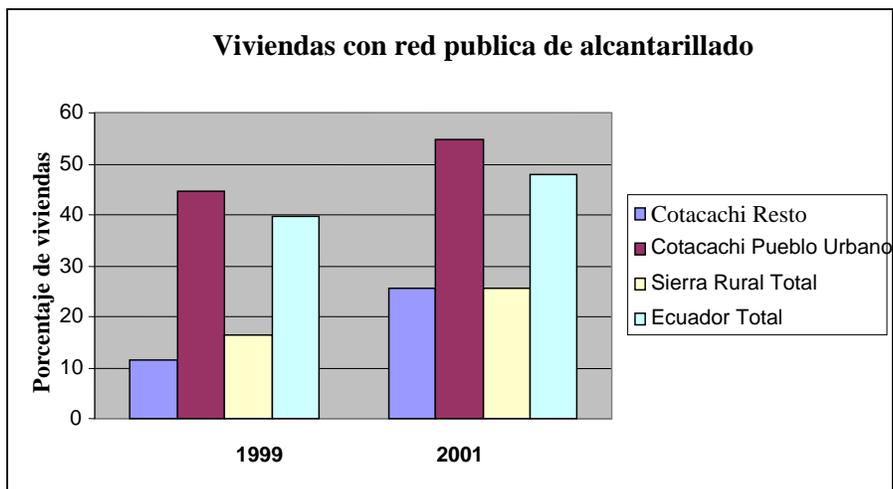
⁴⁵ Ibidem, p. 74.

Gráfico 8



Fuente: Carlos Larrea, “Síntesis de Indicadores”. Datos provenientes de los censos del 1999 y el 2001 producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Gráfico 9



Fuente: Carlos Larrea, “Síntesis de Indicadores”. Datos provenientes de los censos del 1999 y el 2001 producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

En ambos cuadros se nota claramente que el incremento en el porcentaje de viviendas con electricidad, así como con alcantarillado en el resto de Cotacachi, más que doblaron, aunque aun así permanecen muy por debajo de su contraparte del pueblo urbano de Cotacachi.⁴⁶ Cabe señalar, sin embargo, que según el IEE, no se asegura que los avances en calidad de vivienda

⁴⁶ Esto también se notó claramente en la desproporcionada frecuencia de servicios disponibles en la cabecera cantonal de Cotacachi. Véase otra vez “Datos de infraestructura de vivienda por parroquia” en la página 23.

serán sostenibles con el crecimiento poblacional, ya que la tasa de expansión del segundo parece estar por encima de la primera.

Ahora, es importante destacar que pese a las mejoras (aunque inconsistentes) promovidas por el Municipio, la zona se encuentra en procesos de transformación demográfica debido a que las condiciones de vida parecen no mejorar en la medida necesaria para retener a la gente. Y según lo explica Ortiz, las mayores mejoras en infraestructura (en comparación, por ejemplo, con las de educación) son un reflejo justamente de estos procesos de transformación. Ortiz relata que en Cotacachi aproximadamente el 60% de los indígenas y el 35% de los jefes de hogar migran a Quito o a ciudades vecinas para trabajar en construcción u otras actividades de baja calificación laboral.⁴⁷ De acuerdo a Ortiz, esta migración “configura una especie de ‘ciudad dormitorio’ [...] Dada la cercanía a Quito la migración es temporal, las comunidades se quedan vacías de hombres de lunes a viernes, mientras los fines de semana se llenan nuevamente [...] esta situación de población dormitorio explica también por qué una de las luchas principales [...] ha sido por servicios e infraestructura.”⁴⁸ En otras palabras, Ortiz postula que la precedencia previamente notada de mejoramientos infraestructurales, por ejemplo, por encima de los educacionales, sea un reflejo de las cambiantes necesidades comunitarias generadas por las transformaciones internas efectuadas por los procesos y patrones de migración. Cabe destacar brevemente que otros resultados del efecto de “la población dormitorio” son la feminización del trabajo agrícola y la falta de lucha por la tierra, pero a estos temas se volverá más adelante, ya que primero es importante establecer un entendimiento de los procesos que motivan la migración

⁴⁷ Ortiz, “Cotacachi: Una Apuesta...”, p. 89.

⁴⁸ Ibidem, p. 89-90.

en Cotacachi, para tener una base desde la cual se puedan comprender mejor los fenómenos producidos por ella.⁴⁹

Para hacer eso, se refiere al artículo “La migración circular y la identidad comunitaria: Su relación con la tierra” de Gabriela Flora, cuyo contenido se basa en una detallada investigación sobre la migración en Cotacachi. Según Flora, “...aunque la agricultura era importante en la mezcla de estrategias de supervivencia, las pequeñas parcelas poseídas por la población rural hacen virtualmente imposible el vivir de la tierra sin un ingreso externo.”⁵⁰ Esto no sorprende, sin embargo, cuando se toma en cuenta el hecho de que el promedio de tenencia de la tierra es de sólo 0,90 hectáreas, y que de los 276 hogares comunitarios encuestados, el 95,7% cultivaban productos alimenticios, pero solo el 22,5% de estos contestaban venderlos. De estos mismos, el 84.4% se reportaban criar animales, pero en cambio el 33,3% de estos sí los vendían.⁵¹ Cabe explicar que el tamaño y calidad de las parcelas familiares tiene una importante historia reciente. Como relata Ortiz, las dos formas agrarias en el Ecuador (en los años 1964 y 1973, respectivamente) “...no modificaron la estructura de tenencia de la tierra en forma substancial, pero si logró eliminar las reformas precarias de trabajo en la agricultura –entre ellas el huasipungo.”⁵² De hecho, según Fernando Guerrero en “El mercado de tierras en el cantón Cotacachi de los años 90”, en el año “1974 alrededor del 92% de las UPAS tenían entre 0.1 y 5 hectáreas y, en conjunto, tenían acceso al 23% del total de la superficie cultivable del cantón. En cambio, en el otro extremo, apenas el 1,1% de propiedades agrícolas cuyos tamaños oscilaban entre 50 y más hectáreas controlaban el 57% de la superficie cultivable del cantón.”⁵³ Como

⁴⁹ Ibidem, p. 90.

⁵⁰ Ibidem, p. 420.

⁵¹ Gabriela Flora, “La migración circular y la identidad comunitaria: Su relación con la tierra” en Robert Rhoades, *Desarrollo con Identidad*, Quito, Abya Yala, 2006, p. 420.

⁵² Ortiz, “Cotacachi: Una Apuesta...”, p. 56-57.

⁵³ Fernando Guerrero, “El mercado de tierras en el cantón Cotacachi de los años 90”, en *Ecuador Debate*, Vol 36, abril de 2004, p.188.

explica Guerrero, los resultados de la reforma agraria del 1973 no incluyeron una redistribución de tierra, sino más bien una modernización y medianización de las haciendas; simultáneamente aumentando su productividad y deshaciéndose de tierras poco productivas o a larga distancia de fuentes de agua.⁵⁴ Mientras el campesinado sí logró adquirir ciertas de estas tierras dejados de lado por los hacendados, y además vio cambios en la tenencia de la tierra a través de las políticas de afectación y titulación de tierras promovidas por el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) y el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA) en los años 80 y 90, más la subsiguiente dinamización del mercado de tierras con la implementación de la Ley Agraria en 1994, la verdad es que predomina una dificultad de subsistir presentada por el pequeño tamaño promedio de las parcelas, todavía más complicada por la división heredera de éstas.

Como consecuencia de este conjunto de políticas redistributivas fracasadas o poco exitosas, y el tema de la herencia, en el libro *En las fisuras del poder: Movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Pablo Ospina relata que Cotacachi se encuentra en “un agudo proceso de descampesinización”, el cual ha producido tres aspectos “significativos y generales” que se consideran dignos de mencionar.⁵⁵ Dice Ospina que el primero de estos es que “las actividades agrarias están dejando de ser centrales en la reproducción económica y social de los habitantes rurales [y que segundo] se ha producido una ‘feminización’ de las actividades agropecuarias, acompañadas de una ‘desvalorización’ de las mismas actividades.” El tercer factor, según Ospina, es que “varias evidencias muestran que los más jóvenes, varones o mujeres migrantes, ya no buscan [...] acumular, ahorrar en actividades urbanas para dedicar los excedentes a comprar tierras en sus comunidades de origen: han desaparecido o se han debilitado

⁵⁴ Ididem, p. 196.

⁵⁵ Pablo Ospina, *En las fisuras del poder: Movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Ecuador, Instituto de Estudios Ecuatorianos, 2006, p. 93.

las estrategias de recampesinización.”⁵⁶ Entre los resultados de estos procesos, según los resume María Arboleda en “Género y gobernanza territorial en Cotacachi y Cotopaxi” es que “La ausencia de varones ha dejado a muchas mujeres a cargo de las economías campesinas, ahora privadas del aporte productivo de los varones al circuito familiar de trabajo y reciprocidad que los caracterizaba. Se ha producido de este modo un piso de precariedad para todas las actividades productivas y reproductivas en manos de las mujeres, ya que les demandan un alto nivel de esfuerzo, pero les reportan un bajo nivel de rendimiento.”⁵⁷ Lo interesante de la ausencia temporal o definitiva de los varones dentro de las comunidades, es que las mujeres, al llenar estos vacíos, se han metido más, no sólo en la producción agrícola familiar, sino también en la participación política.⁵⁸ Esto se evidencia en las siguientes palabras de la vice-alcaldesa de Cotacachi, Patricia Espinosa: “...hemos ido subiendo, ahora la mayoría de cabildos; si no son presidentas las mujeres, son vicepresidentas.”⁵⁹ Y como afirma Ospina, “Esta migración [la temporal de los varones] catapultó a las mujeres a la dirigencia. ...en las comunidades... las mujeres son quienes asisten a las reuniones, a las mingas, asisten a todo dentro la comunidad.”⁶⁰ Sin embargo, mientras por un lado, la ascensión de la mujer a través de la creación de nuevos espacios políticos podía ser considerada una ventaja para las mujeres, ya que un liderazgo femenino seguramente fomenta distintos dinámicos, visiones y aportes comunitarios, por otro lado, es innegable que este mismo proceso de ascensión culmina en un cargo más para las mujeres que ya se responsabilizaban de la vasta mayoría de las tareas comunitarias. El siguiente

⁵⁶ Ibidem, p. 93.

⁵⁷ María Arboleda, “Género y gobernanza territorial en Cotacachi y Cotopaxi”, en Pablo Ospina, *En las fisuras del poder: Movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Ecuador, Instituto de Estudios Ecuatorianos, 2006, p. 160.

⁵⁸ Ibidem, p. 160.

⁵⁹ Ibidem, p. 173.

⁶⁰ Ospina, *En las fisuras...*, p. 48.

cuadro producido por Flora demuestra el obvio desequilibrio en la división de labores comunitarias por género:

Cuadro 5
Actividades más comunes de los informantes (Porcentaje)

Ocupación	Hombres	Mujeres	Total
Agricultura en la parcela familiar	53.8	45.8	50.0
Trabajo de la casa y agricultura de la parcela familiar	2.8	65.6	32.6
Artesanías en la casa	20.7	41.2	30.4
Trabajador agrícola	34.5	14.5	25.0
Trabajador de la construcción	37.2	0	19.6
Ayuda doméstica	0	26.7	12.7
Artesanías en taller	13.8	2.3	8.3
Total	N=145	N=131	N=276

“Nota: estas no son categorías mutuamente excluyentes, así que los porcentajes exceden 100”

Fuente: Gabriela Flora, “La migración circular y la identidad comunitaria: Su relación con la tierra” en Robert Rhoades, *Desarrollo con Identidad*, Quito, Abya Yala, 2006, p. 421.

Se nota, según los números indicados, que las mujeres son las responsables de la mayoría de las tareas no remuneradas realizadas dentro de las comunidades, mientras los hombres son los responsables de la mayoría de los trabajos asalariados que se realizan afuera.

Entonces, parece que pese a las fuerzas productivas del Municipio y también de los varios organismos trabajando en Cotacachi, el bienestar social actual está mejorando, pero en muchas áreas todavía es deficiente. Como consecuencia, estas imperfecciones prevalecientes en la satisfacción de necesidades básicas, han conducido a que los cotacacheños suplan su supervivencia con ingresos provenientes de otras fuentes, sean éstas: empleo agrícola no familiar, labor-jornalero, o empleo asalariado. Lo interesante es ver cómo estas transformaciones realmente son representativas de los cambios ocurriendo en mayor escala para la mayoría del campesinado latinoamericano. Kay señala dos tendencias regionales actuales, que caben mencionar, para que quede claro que el caso de Cotacachi es lejos de ser único. Al hablar de Latinoamérica en su conjunto, Kay dice que “...mientras que el campesinado está lejos de

desaparecer, tampoco está prosperando ya que su importancia relativa como productores agrícolas continúa declinando.”⁶¹ Y mientras “...la economía campesina [...] ha mostrado una capacidad notable para sobrevivir ante los retos de la globalización neoliberal [...] sin embargo, los campesinos han tenido que cambiar sus estrategias de vida para sobrevivir así como comprometerse con nuevas formas de movilización social y de política. Aún así, su futuro es incierto.”⁶²

En fin, empero de los numerosos aportes gubernamentales tanto como organizacionales, el cantón Cotacachi sigue padeciendo de la marginalización igual que tantos otros cantones y comunidades campesinas en toda América Latina; por lo cual, en palabras de Kay, su futuro es incierto. Debido a esto, se supone que los procesos de transformación se irán agudizando mientras la situación no cambia. Lo cierto es que el Municipio y los organismos en su conjunto han emprendido varios nuevos programas en los últimos años con la idea de captar más ingresos dentro de las mismas comunidades. Programas como el turismo comunitario, por ejemplo, el cual lleva pequeñas inyecciones financieras directamente a las comunidades y las vincula dentro de la red de servicios turísticos urbanos. Otro ejemplo, es el de las pomadas tradicionales fabricadas y comercializadas localmente (en el Jambi Mascaric de la UNORCAC) también con la idea de generar un ingreso proveniente de lo local. Las preguntas, sin embargo, con las que la incertidumbre del futuro nos deja son: ¿Exactamente cuánta oportunidad económica rural (o local) será necesario para que el cantón permanezca intacto en términos económicos tanto como socio-culturales?; y ¿Cómo habrá que cambiar los papeles del Municipio y los organismos de interés para que esto se cumpla? Son dos preguntas que este estudio no busca contestar, pero que

⁶¹ Kay, “Estrategias de vida...”, p. 15.

⁶² Ibidem, p. 14.

merecen un poco de reflexión, sobre todo frente a los nuevos estreses y precariedades que este estudio presenta.

Capítulo dos: El cambio climático en sus manifestaciones globales y locales

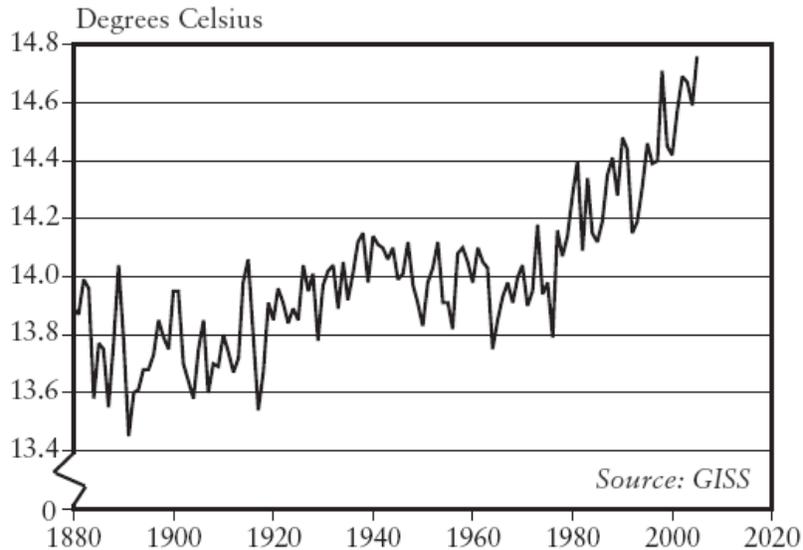
2.1 Antecedentes globales para un caso local

Como el propósito de este estudio es documentar los efectos percibidos del cambio climático sobre la agricultura, se parte del simple marco de referencia declaratorio del IPCC, que afirma que ahora sí el calentamiento global es innegable, como se evidencian las observaciones del aumento de la temperaturas promedias del aire y océanos, el vasto y ubicuo derretimiento de nieve y hielo, y el creciente promedio del nivel del mar.⁶³ Como el calentamiento global es motor del cambio climático, se considera prudente recurrir a la reciente historia del aumento de la temperatura promedio global antes de entrar a detallar los nuevos efectos climáticos ocasionados por el mismo. Para hacer esto, se refiere a los datos procedentes del libro *Plan B 2.0* de Lester Brown, en el cual el autor relata que la temperatura promedio de la Tierra se ha incrementado en aproximadamente 0,8 grados Celsius (1,4 grados Fahrenheit) desde 1970; que cada década desde aquel año ha sido más caluroso que la anterior; que los 22 años más calientes en récord han ocurrido desde 1980 para adelante; que los 6 años más calientes de éstos han ocurrido en los últimos 8 años; y, finalmente, que en tres de estos seis años (2002, 2003 y 2005) las temperaturas

⁶³ IPCC 2007, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Summary for Policymakers), 2007, <http://www.ipcc.ch>, p. 4.

llegaron a perjudicar los cultivos en algunas de las regiones agrícolas más productivas del mundo.⁶⁴

Gráfico 10
Temperatura Global Promedio (1850-2005)



Fuente: Lester R. Brown, *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble*, NY, W.W. Norton & Co., 2006, p. 61.

Los nuevos efectos climáticos producidos por el calentamiento global tanto en el medioambiente como en el bienestar humano, han sido numerosos y variados. Al limitarse a nombrar sólo algunos de éstos, cabe destacar: los fenómenos del derretimiento glacial y la reducción de la precipitación que cae como nieve, combinación que aumenta el riesgo de inundaciones en las temporadas mojadas y también la disminución del abastecimiento de agua en las temporadas secas; la reducción de la productividad agrícola; las irregularidades de pluviosidad; la amplificación de la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos como son los monzones y huracanes, entre otros; la acidificación del océano producido por el acrecentamiento de los niveles de dióxido de carbono presentes en los mares, que implica el

⁶⁴ Lester R. Brown, *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble*, NY, W.W. Norton & Co., 2006, p. 61.

riesgo de efectos adversos para la vida marina; el incremento del nivel del mar que al ocasionar inundaciones amenaza a cientos de millones de personas; un mayor número de muertes causados por la malnutrición, el estrés del calor o del frío, y la proliferación de enfermedades como la malaria y el dengue; y, la afectación de ecosistemas en todo el planeta al amenazar entre 15 y 40% de los especies, entre un sinnúmero de otros más.⁶⁵ Es importante no pensar en estos problemas en términos restringidos, ya que la manifestación de cualquier de ellos, o la combinación o conjunto de los mismos, fácilmente podría resultar en interrupciones sociales, migraciones y conflictos.

Para propósitos de este estudio, de analizar los efectos percibidos del cambio climático sobre la agricultura en las comunidades rurales agrícolas de Cotacachi, se destacarán tres de los anteriormente mencionados nuevos efectos climáticos: la irregularidad de la lluvia, el derretimiento glacial y la reducción de la productividad agrícola.

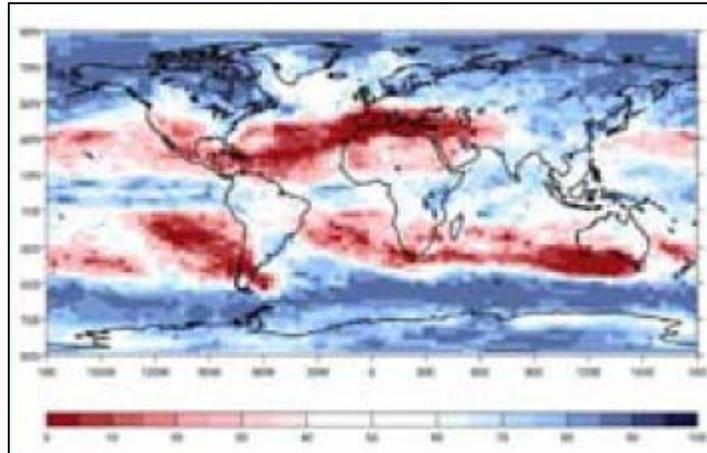
2.1.2 *Cambiantes patrones de lluvia*

De acuerdo al Stern Review, la mejor manera a través de la cual la población mundial puede y podrá percibir los efectos del calentamiento global, es por los cambios ocasionados en la distribución y estacionalidad del agua: cambios que se manifiestan principalmente a través de nuevas irregularidades en la cantidad y estacionalidad pluviométrica, y también a través del deshielo glacial y los subsiguientes cambios que esto ocasiona en los sistemas fluviales dependientes (tema que se discutirá más adelante). Stern cita dos fenómenos como los principales causantes del cambio en pluviosidad: primero, que un incremento en la temperatura de la tierra resulta en un correspondiente aumento en la intensidad de la caída de lluvia, debido a que acrecienta la evaporación; y segundo, como la distribución del calentamiento global varía de

⁶⁵ Stern, *Stern Review...*, p. 56.

una región a otra, se puede anticipar cambios significativos en los grandes regímenes de tiempo. Según Stern, la manifestación de estos cambios se traduce a que habrá más lluvia en las latitudes altas, menos en el subtropical seco, y ciertos pero impredecibles cambios en las áreas tropicales, debido a que en esta región se presentan complejas interacciones entre el cambio climático y los ciclos y fenómenos climáticos naturales como es, por ejemplo, el fenómeno de El Niño, que dificulta la precisión de predicciones basadas en la modelación. No obstante, el gráfico a continuación muestra la proyectada distribución futura de la pluviosidad anual para el 2100, según cálculos hechos en base a 23 modelos climáticos. Las partes azules representan áreas donde más del 75% de los modelos demostraron un aumento de la caída de lluvia; las rojas predicen decreciente pluviosidad; y, finalmente, las opacas muestran donde todavía existe gran incertidumbre.⁶⁶ Es interesante destacar el claro hecho de que casi la totalidad de Sudamérica se encuentra en la categoría de incertidumbre.

Gráfico 11
Estimaciones de la futura distribución de la caída de lluvia

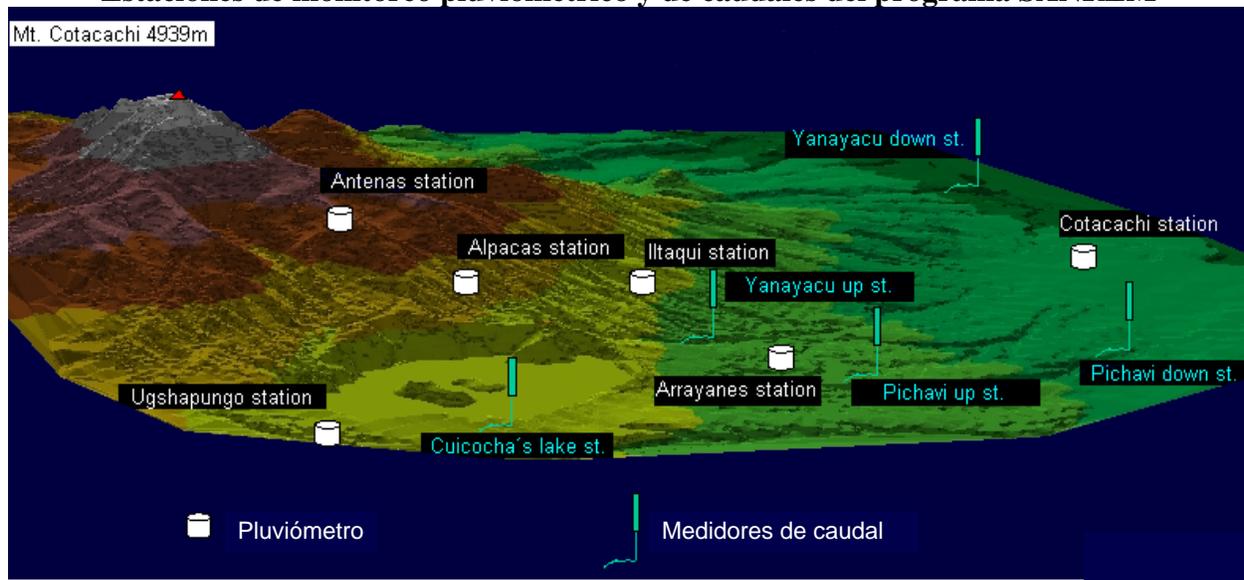


Fuente: Climate Directorate of the Nacional Centre for Atmospheric Science, University of Reading, en Nicholas Stern, *Stern Review: The Economics of Climate Change*, <http://www.sternreview.org.uk>, 2007, p. 14.

⁶⁶ *Ibidem*, p. 13-14, 62.

Como este estudio se basa en las percepciones de los campesinos de Cotacachi respecto a los cambios en la cantidad y estacionalidad de la lluvia y en cómo éstos afectan la producción agrícola, cabe recordar que se dispone como referencia de cruce, los datos recogidos entre el mes de octubre del año 2003 y marzo del 2005, de la precipitación de las estaciones de monitoreo pluviométrico creadas por el mismo SANREM: éstas se llaman “Ugshapungo”, “Antenas”, “Alpacas”, “Arrayanes”, “Cotacachi” y “Iltaqui” y se distribuyen de la siguiente manera:

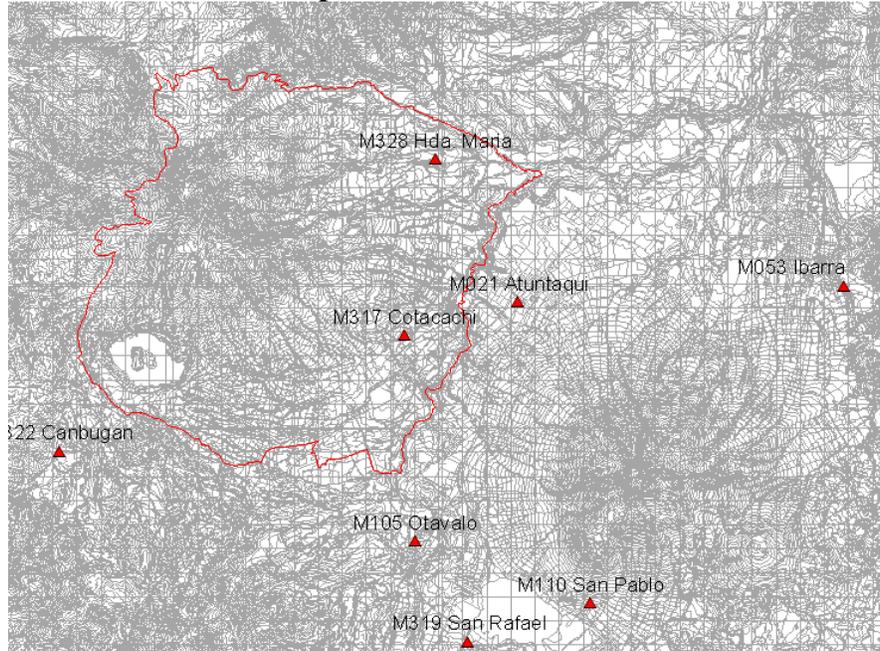
Gráfico 12
Estaciones de monitoreo pluviométrico y de caudales del programa SANREM



Fuente: Xavier Zapata, “Estaciones de SANREM”, presentación de PowerPoint, documento no publicado, s.f.

Adicionalmente, se cuenta con los datos pluviométricos recogidos en las últimas cuatro décadas en las estaciones de monitoreo del INAHMI, llamadas: “Hacienda María”, “Atuntaqui”, “Hacienda Esthercita” (o “Cotacachi”) y “Cambugan”.

Gráfico 13
Estaciones pluviométricas del INAHMI ⁶⁷



Fuente: Xavier Zapata, “Estaciones de precipitación del INAHMI”, presentación de PowerPoint, documento no publicado, s.f.

Lamentablemente, ambos grupos de datos poseen serias limitaciones que impiden la posibilidad de hacer una referencia de cruce a un nivel de certeza que permita la formación de conclusiones conexas entre lo percibido y lo documentado. En el caso de los datos referenciados por SANREM, las limitaciones se derivan de la breve duración del proyecto de monitoreo, la cual por ser mínima, imposibilita la identificación de tendencias. Además, y como se verá más adelante, debido a una serie de fallas técnicas, los datos pluviométricos de las estaciones Alpacas, Iltaqui y Arrayanes recogidos por SANREM, lastimosamente quedan invalidados. Por otro lado, los datos provenientes de las estaciones pluviométricas del INAHMI, se limitan también por fallas técnicas, pero además en términos de representatividad al proceder de pocas estaciones dispersas en una región constituida de una variedad de subregiones cuya diversidad geográfica da por distintas características climáticas. No obstante, se repite que mientras los

⁶⁷ El área delineada es el territorio que encierra las comunidades de la UNORCAC.

datos disponibles no permiten la formación de conclusiones entre lo percibido y lo documentado, sí permiten un acercamiento a la formación de recomendaciones para un estudio científico más profundo que en cambio asentaría la posibilidad de concluir.

Se volverá al tema de la precipitación en más detalle, al presentar los ya mencionados datos como complemento a la evaluación de la percepción de los campesinos de Cotacachi, del cambio de la cantidad y estacionalidad de la lluvia; pero primero, procedemos con la revisión de los efectos del calentamiento global con relevancia al tema agrícola en Cotacachi.

2.1.3 *El retroceso glacial*

Según el Stern Review, en los Andes tropicales de Sudamérica, a causa del aumento del calor, los glaciares se han reducido en una cuarta parte en los últimos 30 años, por lo que se advierte la probabilidad de que algunos glaciares pequeños desaparezcan completamente en el transcurso de la siguiente década.⁶⁸ En el caso ecuatoriano, no es probable que glaciares pequeños desaparezcan en el transcurso de la siguiente década, ya que en años recientes se han reportado la pérdida de los glaciares del Corazón, Sincholagua y, por supuesto, Cotacachi. Es más, en el caso ecuatoriano, los glaciares que no necesariamente desaparecerán, pero que sí probablemente se reducirán en alguna magnitud en el transcurso de la siguiente década, son los grandes del Chimborazo, Cayambe, Antisana y Cotopaxi, todo los cuales actualmente se encuentran en variados pero reales procesos de reducción.⁶⁹ No obstante, debido a la ubicuidad del fenómeno de la disminución glacial en la región andina, tanto como en el mundo, se considera que el caso de Cotacachi puede ser muy valioso si bien estudiado, ya que puede servir como una especie de modelo para algunos de los efectos localizados del fenómeno. Para poner

⁶⁸ Stern, *Stern Review...*, p 63-64.

⁶⁹ Rhoades, "El Cambio Climático...", p. 122.

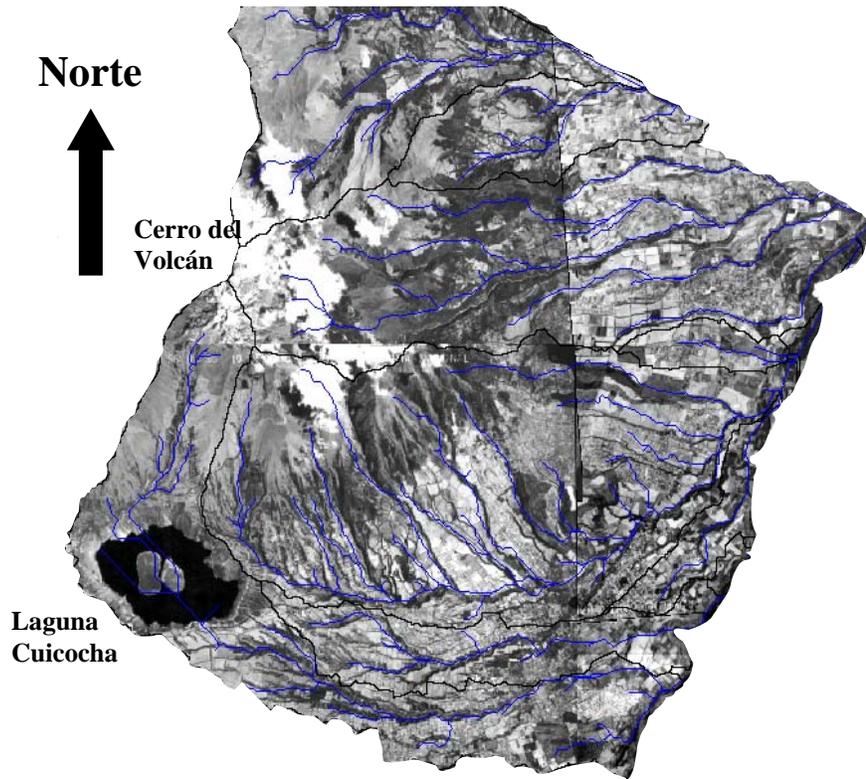
en contexto las dimensiones de los posibles impactos efectuados por el retroceso glacial en la región andina, considérese el hecho de que grandes ciudades como Lima y Quito, y más del 40% de la agricultura en los valles andinos, dependen del agua procedente de los glaciares andinos, los cuales, al verse perjudicados, pueden llegar a afectar hasta 50 millones de personas en la Región.⁷⁰

2.1.4 *El derretimiento del glaciar del volcán Cotacachi*

Desde hace un indeterminado número de años en la historia reciente del volcán Cotacachi, se derritió el viejo glaciar que fue el origen fluvial de muchos de los numerosos ríos y quebradas que ahora experimentan problemas de sequía. A continuación se muestra una imagen satélite, “Ríos de la Zona Andina’ del Volcán Cotacachi”, proporcionado por Xavier Zapata del programa SANREM. En ella se sobre pusieron los delineamientos geográficos de los mismos ríos y quebradas, principalmente “paralelos”, debido a las características geográficas del volcán: pendientes, relativamente escarpados, con algo de relieve.

⁷⁰ Stern, *Stern Review...*, p. 63-64.

Gráfico 14
“Ríos de la Zona Andina” del volcán Cotacachi



Fuente: Xavier Zapata, “Ríos de la zona andina”, presentación de PowerPoint, documento no publicado, s.f.

Cabe aclarar que el cerro de Cotacachi frecuentemente se encuentra nevado, por lo cual en esta imagen, por ejemplo, el cerro aparece en blanco. Esto, sin embargo, no se debería confundir con hielo de glaciar. Los glaciares se forman por la precipitación nevosa en la zona apogea del volcán o montaña, donde ésta se acumula y se engruesa en etapas (como sedimento) que al amontonarse, crea cada vez más peso y presión que compacta las etapas por debajo. Luego, con la caída de lluvia y el derretimiento de nieve en las temporadas calurosas (particularmente verano), se contribuye a generar más agua líquida, la cual a su vez estimula a un mayor derretimiento, liberando una cantidad de agua que en parte se pierde al sistema fluvial, y en parte se filtra hacia abajo y se vuelve a congelar. Cabe destacar que, según Brown, el aumento de la

temperatura en regiones montañosas por un sólo grado⁷¹ puede ser suficiente para reducir severamente la cantidad de precipitación que cae como nieve; lo cual resulta en un mayor derretimiento glacial por los procesos ya descritos, posibles inundaciones en las temporadas mojadas, y menos acción fluvial en las temporadas secas.⁷² Volviendo al tema, es la nieve que logra permanecer en el verano y llegar al siguiente invierno, la que se transforma lentamente en hielo glacial. Mientras van acumulando las etapas nevosas, los espacios de aire entre los cristales de hielo se van eliminando por la presión del peso que les viene por encima, resultado del cual es el incremento paulatino de la densidad del hielo mientras los cristales se consolidan de poco a poco. Este proceso tiene que ocurrir por muchos años antes de que finalmente se forme lo que se puede llamar “hielo glacial”; aunque en climas lluviosos este proceso puede proceder de manera más rápida por el volumen de nieve que se añade constantemente al sistema.⁷³

En el caso de Cotacachi, sin un monitoreo científico es imposible atribuir el derretimiento del glaciar del volcán Cotacachi a un sólo fenómeno dentro del rango de los producidos por el cambio climático. Por ejemplo, puede que a través de los años haya aumentado el calor a tal grado que impida la acumulación, consolidación y congelación de nieve y cristales de hielo; puede también que se haya producido una verdadera disminución en la pluviosidad de la región por la cual el prospecto para la formación de hielo de glaciar funciona en base de otro cronograma climático; o puede que sea atribuible a la combinación de estos factores, u otros distintos. No obstante, para propósitos de este estudio, es sólo necesario entender que en un tiempo pasado desconocido pero relativamente reciente⁷⁴, se desapareció el glaciar y que esto no

⁷¹ Recuérdese que según Brown la temperatura promedio global ya ha aumentado aproximadamente en 0,8 grados Celsius desde el año 1970.

⁷² Brown, *Plan B...*, p. 66.

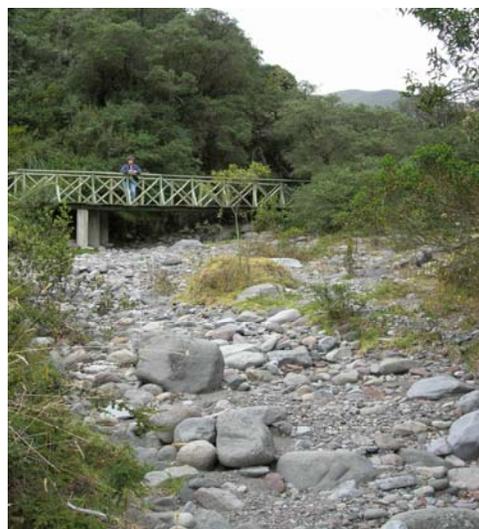
⁷³ Robert W. Christopherson, “Elemental Geosystems”, Prentice-Hall, New Jersey, 1998, p. 418.

⁷⁴ Varios de los mayores de las comunidades con los cuales se conversaba, compartieron claros recuerdos del glaciar. Por ejemplo, un campesino mayor de 84 años de la comunidad de Cumbas Conde contaba haber subido al cerro a caballo en su juventud, para arrancar pedazos de hielo y bajarlos hasta Ibarra donde los vendía a los famosos

ha sido un incidente libre de repercusiones. Así mismo, y como se verá más adelante, muchos campesinos de Cotacachi atribuyen la disminución de la cantidad de agua para riego disponible, a la reducción del agua de los ríos de los caudales; agua procedente del cerro del volcán (véase el gráfico 14 en la página 52). Adicionalmente, se han producido algunas curiosas señales físicas, las cuales fueron monitoreadas y compiladas (aunque no publicadas) por Xavier Zapata en el proyecto SANREM, que muestran científicamente algunos cambios ya considerables en la general disponibilidad del agua del volcán Cotacachi. Recurrimos a algunos de estos datos ahora.

Los datos disponibles corresponden a tres años (16 de octubre del 2003 al 19 de mayo del 2006) de monitoreo del nivel de agua en la Laguna Cuicocha, ubicada a unos 3.777 m.s.n.m. (véase el gráfico 2 en la página 20). Antiguamente, la laguna recibía agua de lluvia más agua naciente del viejo y desaparecido cerro glacial del volcán Cotacachi que le llegaba por la quebrada Chumavi, la misma que se muestra a continuación en estas fotos tomadas en el mes de julio del 2007:

Gráfico 15
“Fotos de la quebrada Chumavi del mes de julio del 2007”



fabricantes de helados de paila. Otro mayor de 68 años de la comunidad de Peribuela, reportó haber subido al cerro hace un par de años y haber visto que ya no había hielo glacial. Basado en estos relatos, se puede aproximar que el glaciar se derritió por completo en los últimos 60 años.

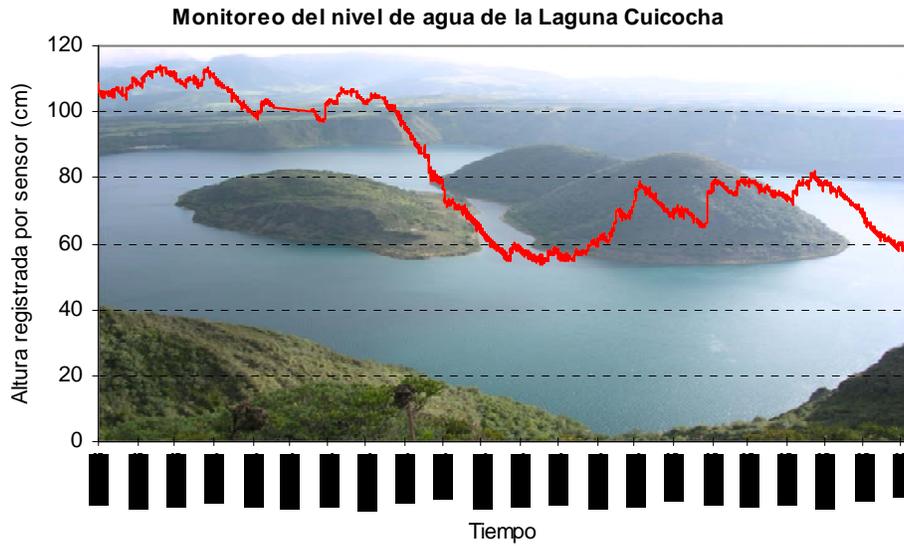
Como lo cuenta un compañero de Quiroga de alrededor de cuarenta años, antiguamente bajaba tanta agua por la Chumavi que pasó su juventud bañándose en ello. Ahora, sin embargo, los miembros de la comunidad de Ugshapungo, ubicada en las alturas de la laguna, reportan que sólo pueden ver la corrida de agua en las temporadas de invierno. Aunque no se dispone de fotos tomadas en aquella temporada, las que aquí se presentan comprueban que este año definitivamente no corrió en la temporada de verano.⁷⁵

Por su parte, los datos de monitoreo de la Laguna Cuicocha definitivamente son los más llamativos respecto a lo que es el cambio en la disponibilidad del agua antiguamente procedente del cerro glacial. Como ya se mencionó, en épocas anteriores la quebrada Chumavi junto con la caída de lluvia mantuvieron el nivel de agua en la laguna, el cual según los últimos años de monitoreo ha ido disminuyendo. Se reconoce que los datos proporcionados por el monitoreo del proyecto SANMREM cubren sólo un periodo muy breve de tres años, pero aun así se los considera significativos particularmente porque respaldan los comentarios de los operadores del proyecto turístico de lancha de botes en la orilla de la Laguna Cuicocha, quienes estiman que en la última década el nivel de agua ha bajado al menos unos 5 metros.⁷⁶

⁷⁵ En una subsiguiente visita a la Laguna Cuicocha en el mes de noviembre del 2007, se observó que la Chumavi todavía permanecía seca.

⁷⁶ Rhoades, “El Cambio Climático...”, p. 120.

Gráfico 16



Fuente: Xavier Zapata, “Monitoreo del nivel de agua de la Laguna Cuicocha, documento no publicado, Proyecto SANREM-Andes, s.f.

Para entender este gráfico compuesto por Zapata en base de los datos de SANREM, se explica que los datos de monitoreo fueron registrados en el número de centímetros de agua prevalecientes por encima del nivel del censor.⁷⁷ En los tres años, con respectivas altas y bajas (desde el 16 de octubre del 2003 hasta el 19 de mayo del 2006), el nivel de agua de la Laguna Cuicocha por encima del censor, osciló entre aproximadamente los 113,38 cm, estando en su apogeo en los últimos días de noviembre del 2003, y los 24,99 cm, estando en su nadir el 24 de septiembre del 2005. Sin embargo, lo importante de subrayar, es el ya referenciado hecho de que el nivel de agua de la Laguna Cuicocha para estos años demuestra una clara tendencia a la reducción. Esto se evidencia de manera particularmente precisa al comparar el nivel de agua en las respectivas épocas de altas y bajas; la primera siendo por el mes de mayo y la segunda por el mes de septiembre. El siguiente gráfico muestra la recuperación del nivel del agua en los tres meses de mayo, tanto como la regresión del agua en los tres meses de octubre monitoreados:

⁷⁷ No se sabe cuántos metros estuvo el censor por encima del piso de la laguna.

Cuadro 6
Apogeos y nadires en los tres años de monitoreo del nivel de agua de
la Laguna Cuicocha 2003-2006 (cm)

Mes	Año			
	2003	2004	2005	2006
Mayo (apogeo)		106,98	81,99	71,93
Octubre (nadir)	108,50	58,52	31,69	

Fuente: Xavier Zapata, "Monitoreo del nivel de agua de la Laguna Cuicocha", documento no publicado, s.f.

Es cierto que tres años en la historia de la Laguna Cuicocha es muy poco, sin embargo son los únicos datos que se han producido, y éstos indudablemente demuestran que en el periodo de monitoreo, la laguna nunca llegó a recuperar el nivel de agua con el cual se encontraba al comienzo. Y mientras tanto, frente a la falta de datos y a la incapacidad de este estudio para adquirir otros por monitoreo propio, se considera valioso documentar las percepciones y experiencias de los cotacacheños, las mismas que otorgan un panorama de las realidades relacionadas con el cambio, y así mismo cierto prevenir respecto a las posibles tendencias futuras.

2.1.5 Los efectos del aumento del calor sobre la agricultura

De los numerosos efectos ya experimentados y también anticipados por ocurrir como consecuencia del cambio climático, uno que se considera muy significativo es el de las complicaciones en la producción de alimentos para el consumo humano, como en el caso de Cotacachi aquí estudiado, ya que la productividad agrícola es obviamente dependiente y consecuentemente muy vulnerable frente a condiciones cambiantes de clima; además, es la forma de empleo del 22% de la población mundial y la de subsistencia del 75% (o mil millones) de las personas más pobres del mundo.⁷⁸ Al hablar de la vulnerabilidad de la agricultura frente al

⁷⁸ Aquí "personas más pobres del mundo" son definidos como los que viven con menos de un dólar diario. Stern, *Stern Review...*, p. 67.

cambio climático es importante entender que el clima sólo, establece los parámetros para el desarrollo de ecosistemas enteros, por lo cual si un clima cambia, se puede anticipar la manifestación de subsiguientes y correspondientes alteraciones en el ecosistema. Por ejemplo, las respectivas temperaturas del aire y el suelo, determinadas por el clima, son lo que fijan las tasas de reacciones químicas dentro de un ecosistema. También es el clima el que determina las tasas de precipitación y evaporación, las cuales influyen en el contenido mineral, la salinidad y toxicidad de las fuentes del agua. Adicionalmente, el clima es uno de una serie de componentes abióticos como también son la luz, temperatura y agua, que juntos dictaminan el flujo de energía y el ciclo de nutrientes de un ecosistema; son elementos que determinan, conforman, equilibran y mantienen las condiciones aptas para la existencia y desarrollo de ciertos seres bióticos. Entonces como es de esperar, cuando los componentes abióticos cambian, se puede anticipar correspondientes cambios en el conjunto del ecosistema, y cuando esto ocurre, los organismos presentes tienen tres opciones: adaptarse al nuevo ambiente; colonizar otro lugar cuyas condiciones han vuelto ser más ventajosas debido al cambio de clima; o, por supuesto, morir.⁷⁹ Aunque este estudio no se acerca a un análisis de ecosistemas, sí se centra en el tema del cambio del calor y cómo esto ha producido cambios en la agricultura. A continuación, se hará un análisis más detallado de los efectos sobre el maíz producidos por el cambio de clima, ya que éste es el cultivo principal de las comunidades agrícolas rurales de Cotacachi.

2.1.6 *El caso del maíz*

Como explica Brown, temperaturas más calurosas pueden llegar a presentar problemas en la agricultura al frenar el proceso fotosintético, deshidratar el cultivo y hasta impedir la polinización. Cabe mencionar, sin embargo, que no se pueden generalizar los efectos predichos

⁷⁹ Christopherson, *Elemental Geosystems*, p. 483, 491.

del cambio climático sobre la agricultura, debido a que distintas zonas climáticas, aptas para cultivos particulares, reaccionarán de maneras diversas frente a un aumento en la temperatura. Por ejemplo, según el Stern Review, un incremento en la medida de 2 o 3 grados Celsius puede aumentar el rendimiento de cereales en las altitudes medias y altas, debido a la llamada “fertilización de carbón”. La idea que surge, es que el aumento del dióxido de carbono en la atmósfera puede servir como un componente de crecimiento para estas plantas. Esta posible ventaja, sin embargo, no aplica para la producción dominante del maíz en las latitudes tropicales de América Latina debido a que la fisiología del maíz no responde a los efectos directos del dióxido de carbono.⁸⁰ Además, Brown argumenta que los posibles beneficios de la fertilización de carbón, de todas maneras, estarían disminuidos por los tres problemas antes mencionados: la disrupción fotosintética, la deshidratación y el freno de la polinización asociados con el aumento del calor.

Respecto a la polinización, Brown explica que la maduración de cada grano de maíz depende de la llegada de una gota de polen que, al caerse desde la borla de la planta, tiene que aterrizar en los hilos de seda que salen de la mazorca y, por estos pequeños conductores, atravesar hasta llegar al grano. La polinización se impide, sin embargo, cuando al subir la temperatura, estos hilos conductores se secan de manera que no pueden cumplir su función de conducción, y causan una especie de corto circuito en el proceso de fertilización. En cambio, cuando el maíz sufre de la deshidratación, su tendencia es a enrollar sus hojas para reducir su superficie expuesta al sol y al calor, y también a cerrar su estoma para minimizar la pérdida de humedad. Ambas acciones reducen el proceso fotosintético de la planta, y subsiguientemente, su productividad.⁸¹

⁸⁰ Stern, *Stern Review...*, p. 14.

⁸¹ Brown, *Plan B...*, p. 65.

Ahora, según lo reporta Brown, en los últimos años los efectos del aumento del calor sobre la agricultura han impulsado una serie de estudios basados en la relación entre la temperatura y la productividad agrícola. Uno de éstos, fue hecho por el Internacional Rice Research Institute (IRRI) en las Filipinas, donde entre los años 1992 y 2003 se condujo un experimento de monitoreo, del cual determinó que el aumento de un sólo grado Celsius por encima de la temperatura normal para una región resulta en la disminución de la productividad de los cultivos de trigo, arroz y maíz en el 10%.⁸² Ahora, son aproximadamente 800 millones de personas (el 12% de la población mundial) que viven perjudicados por el hambre, y debido a los ya detallados efectos del calentamiento global sobre la producción agrícola, el incremento de entre dos y tres grados Celsius podría aumentar entre 30 y 200 millones más a la categoría de riesgo del hambre; y si la temperatura llegara a subir los 3 grados Celsius, se estima que el número agregado de hambrientos sería de entre 250 y 550 millones.⁸³

2.2 Análisis del cambio del calor percibido en ocho comunidades de estudio

Antes llovía una semana entera y aguantaba la humedad. Ahora unos días llueve, unos días hace sol y la humedad no aguanta, se seca.

Campechina indígena de 43 años
Comunidad de Cumbas Conde
27 de agosto de 2007

Tanto las comunidades con acceso al agua para riego como las dependientes del agua de lluvia reportan en su mayoría que el calor ha aumentado, lo cual ha producido nuevas precariedades para la agricultura que exacerban los problemas de la disminución del agua para riego y de los cambios en la cantidad y estacionalidad de la lluvia que se detallarán más adelante.

⁸² Ibidem, p. 65.

⁸³ Estos números representan el estimado aumento del número de personas al riesgo del hambre si los efectos de la ya descrita “fertilización de carbono” son mínimos. Stern, *Stern Review*..., p. 18.

Por ejemplo, y para enfatizar la magnitud de los efectos percibidos como productos del cambio del calor, una campesina indígena de 72 años de la comunidad de Cumbas Conde comentó en una entrevista el 27 de agosto del 2007 que “antes perdimos [cultivos] por helada y ahora por el sol”, lo cual no simplemente representa un cambio, sino un cambio extremo: la transición de la ocurrencia de un fenómeno climático de un polo al otro. Otro ejemplo viene del caso de la comunidad de Morochos, que perdió su intercambio comercial agrícola con la comunidad de Ugshapungo debido a que el calentamiento de las tierras altas de esta comunidad, tradicionalmente reconocida como zona agroecológica adecuada para el cultivo de tubérculos por su ubicación entre los 2700 y 3000 m.s.n.m., ahora permite el cultivo fructífero del maíz; producto que antes compraron de Morochos.⁸⁴ Se considera importante resaltar lo extremo del cambio del calor percibido en Cotacachi al subrayar estos ejemplos que enfatizan el papel delicado que juega el clima en la creación y preservación de un ecosistema.

2.2.1 Antecedentes del análisis: Entrevistas preliminares semi-estructuradas en la comunidad de Morochos (8 de agosto del 2007)

Antes se podía depender de la lluvia... ahora la única manera de saber es si pasan las golondrinas... sólo si pasan las golondrinas, entonces sí llueve...

Campeño indígena de 29 años
Comunidad de Morochos
8 de agosto de 2007

En la comunidad de Morochos, el tamaño promedio de los terrenos cultivables es de menos de un hectárea; el cultivo principal de estos terrenos es el maíz, sembrado con agua de lluvia porque no hay agua para riego, y es en su gran mayoría la base del consumo alimentario, ya que son pocos los terrenos cuyo tamaño permite una producción que genere vínculos

⁸⁴ A. Shiloh Moates y B.C. Campbell, “Incursión, Fragmentación y Tradición: La Ecología Histórica de la Zona Andina de Cotacachi”, en Robert Rhoades, *Desarrollo con Identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006, p. 61.

comerciales. En Morochos, el promedio de los ingresos mensuales de los entrevistados no superaba los 133 dólares, y el promedio de los gastos no era menor a los 139 dólares. El nivel educativo promedio registrado era de primaria incompleta. Las casas son mayormente de bloque y teja, con pisos pavimentados o de tierra. Aunque sí disponen de agua entubada para uso doméstico y también de luz, sin embargo carecen totalmente de servicios de alcantarillado y recolección de basura, y las duchas y servicios higiénicos (pozos, letrinas etc.) son tan numerosos como son ausentes.

Difícilmente se puede subestimar la importancia de la lluvia tanto en cantidad como en regularidad estacional, ya que de eso depende en gran parte el rendimiento de los cultivos. Por eso mismo, habría que prestar atención cuando el 8 de agosto del 2007 todas las diez personas entrevistadas comentaron que antes llovía más de lo que llueve ahora y que también ha cambiado el patrón de lluvia, de manera que no se puede depender de estos factores para la siembra. Así, esta situación les ha obligado alterar imprevisiblemente sus calendarios agrícolas al esperar la lluvia o, alternativamente, sembrar en tierra seca, resultando inevitablemente en la pérdida del cultivo. Mientras sólo uno de los tres entrevistados que optan por esperar la lluvia comentó que sí experimenta pérdida de cultivo por atrasar la siembra (sembrando aproximadamente entre el 4 de octubre y el 15 de noviembre, en vez del 15 de septiembre), en cambio el 100% de los tres entrevistados que optan por sembrar en tierra seca reportan experimentar pérdida del cultivo.⁸⁵ Como ya se mencionó, y a pesar de su cercanía a la zona urbana de Quiroga (tanto como de Cotacachi), la comunidad de Morochos parece carecer en su gran mayoría de vínculos comerciales, por lo cual una pérdida en el cultivo no representa una correspondiente pérdida en ingresos, tanto como una disminución en la reserva anual de alimentos familiares.

⁸⁵ Los restantes cuatro entrevistados no respondieron.

En fin, fue en base de la información recogida en estas entrevistas conversadas, que se pudo elaborar de manera nítida la encuesta sobre los temas del agua y el calor que luego se empleó en las otras ocho comunidades de estudio. Cabe recalcar, que fue en la comunidad de Morochos donde también se hizo la prueba de las encuestas con los temas ya señalados, sobre las características del hogar, de la fuerza del trabajo, de los ingresos y gastos; la producción agrícola; el manejo y uso de pesticidas; la calidad de la infraestructura; el acceso a ahorro y crédito; y, finalmente, sobre la participación en organizaciones, y la necesidad de capacitación y asistencia técnica. Los datos correspondientes recogidos en Morochos, son representativos de los que luego se recogió en las otras comunidades, ya que las características socio-económicas realmente de las comunidades no difieren en mayor grado.

2.2.2 Análisis de los resultados

Posteriormente, las encuestas sobre el cambio del calor se hicieron con un total de ochenta personas; diez personas de cada una de las siguientes ocho comunidades: Ugshapungo, Cumbas Conde, Turucu, La Calera, Tunibamba , Quitumba, Colimbuela y Peribuela, ya que el cambio del calor es un tema regional que se manifiesta de manera diversa pero obviamente independientemente de la categorización del acceso al agua para riego. Al comenzar con la pregunta básica de “¿Cree Usted que hace más calor que antes?”, fue el 75% (o 60 personas) que afirmaron que existía un aumento del calor; el 21,3% (o 17 personas, principalmente en las comunidades de Tunibamba y Colimbuela) opinaron lo contrario; y el restante 3,8% (o tres personas), “no sabía” o “no lo había tomado en cuenta”. La siguiente tabla resume estos resultados:

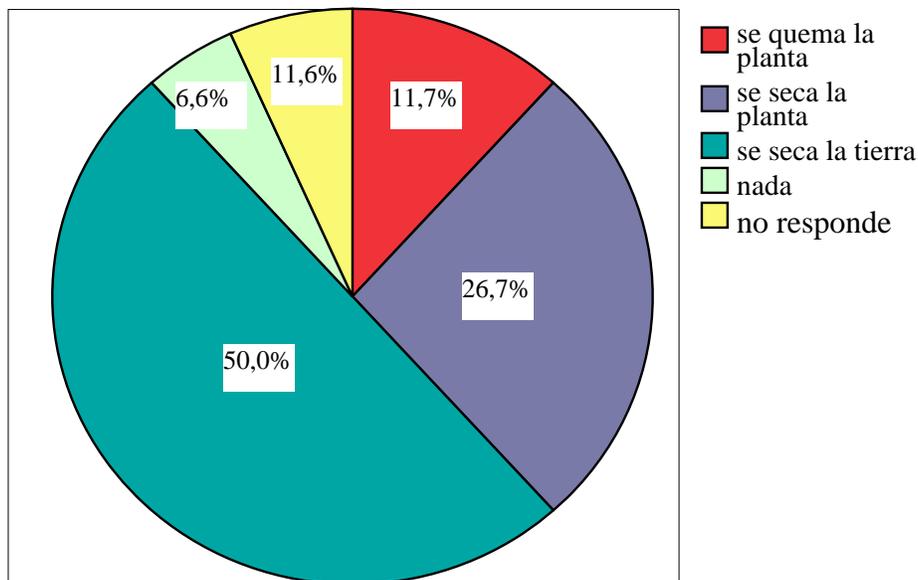
Cuadro 7
¿Cree Usted que hace más calor que antes?

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	60	75,0
No	17	21,3
No sabe	3	3,8
Total	80	100,0

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

A las 60 personas que contestaron que sí percibían más calor, se les preguntó “¿El aumento del calor está afectando los cultivos? ¿De qué manera?”. Así, la segunda parte de esta pregunta que se refiere a la manera en la que el calor ha afectado los cultivos, se la postuló intencionalmente abierta, para no influir en las posibles respuestas de los encuestados. Lo interesante de los resultados es que los mismos encuestados se cerraron en sólo cinco categorías de respuesta; así: con el aumento del calor, “se quema la planta”, “se seca la planta”, “se seca la tierra”, “no hay ningún efecto”, y “no responde”.

Gráfico 17
Reportados efectos del aumento del calor sobre la agricultura



Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Cabe destacar que en el caso en el que el encuestado reportó percibir más de uno de los mencionados efectos sobre sus cultivos, por propósitos estadísticos, se consideró sólo al primero de éstos. No obstante, como se puede observar claramente, el 50% (o 30 personas) de los 60 encuestados, nombraron la sequía de la tierra como el principal efecto del aumento del calor sobre la agricultura; el 26,7% de los mismos reportaron la sequía de la planta; el 11,7% contestó la quema de la planta; y, finalmente, el 11,6% estuvo sin respuesta mientras sólo el 6,6% comentó no percibir ningún cambio.

Por otra parte, varios de los encuestados comentaron que la sequía de la tierra ha conducido a la pérdida del cultivo, porque éste simplemente no madura, ya que la combinación del calor y la escasez del agua (sea proveniente del riego o de la lluvia) en muchos casos ha producido las condiciones para sequía sin remedio. Sin embargo, como esta información salió siempre en el transcurso de las conversaciones, lamentablemente no se dispone de un dato que demuestre la frecuencia de pérdida de cultivos.

Otro punto que cabe destacar es que varios de los encuestados, particularmente en la comunidad de Ugshapungo, mencionaron que el clima ha cambiado de tal forma que las condiciones climáticas son más extremas y consecuentemente más aptas para la *Phytophthora infestans*, un hongo que ataca la papa y que cotidianamente se lo reconoce como “la lancha”.⁸⁶

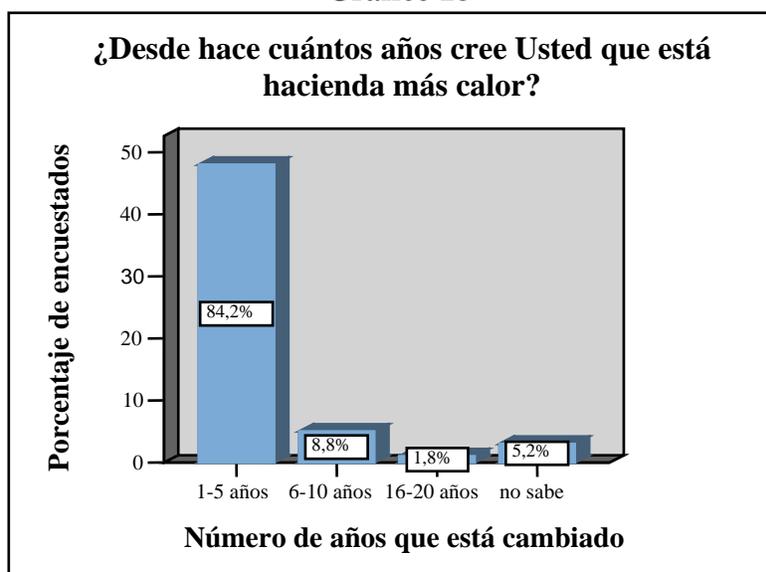
Adicionalmente, cabe mencionar que los encuestados hablaron de “nuevas” plagas y enfermedades, a las cuales han puesto nombres cotidianos al no tener la información necesaria para poder identificarlos. Por ejemplo, un campesino indígena de 43 años de la comunidad de Ugshapungo fue enfático en nombrar la llamada “mariposa”: una plaga que en los últimos años ha ocasionando un significativo daño a la papa ya cosechada. De acuerdo a su relato, él ha hecho

⁸⁶ P.J. Oyarzun, J.A. Taipe y G.A. Forbes, “*Phytophthora infestans* Characteristics and Activity in Ecuador. Country Profile”, <http://research.cip.cgiar.org/typo3/web/uploads/media/Ecuador.pdf>, s.f.

todo lo posible para salvar su cosecha de papa de “las mariposas”, pero pese a que las cierra en sacos bien tejidos y las almacena en un lugar cubierto, las llamadas mariposas siempre encuentran la forma de entrar y dañar la cosecha. Esta tesis no pretende insinuar relaciones conexas que no han sido científicamente probadas y documentadas, sin embargo, sería interesante analizar si existe una relación conexas entre la aparición de nuevas plagas y el aumento del calor, ya que, se recordará que el clima establece los parámetros de un ecosistema, por lo cual si cambia el clima, también pueden cambiar las condiciones que hacen aptas la existencia y proliferación de distintas formas de vida.

Finalmente, a continuación se presenta un gráfico que muestra la distribución de las respuestas obtenidas respecto a la pregunta “¿Desde hace cuántos años cree Usted que está haciendo más calor?”; pregunta que se hizo a los 60 encuestados que contestaron que sí percibían un aumento en el calor que hace. Así:

Gráfico 18



Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Como se puede observar, el 84,2% (o 48 personas) de los encuestados reportaron percibir el dicho aumento de calor, en los últimos 1 a 5 años, lo cual refuerza la idea de que las manifestaciones perceptibles del fenómeno del cambio climático en Cotacachi son relativamente nuevas.

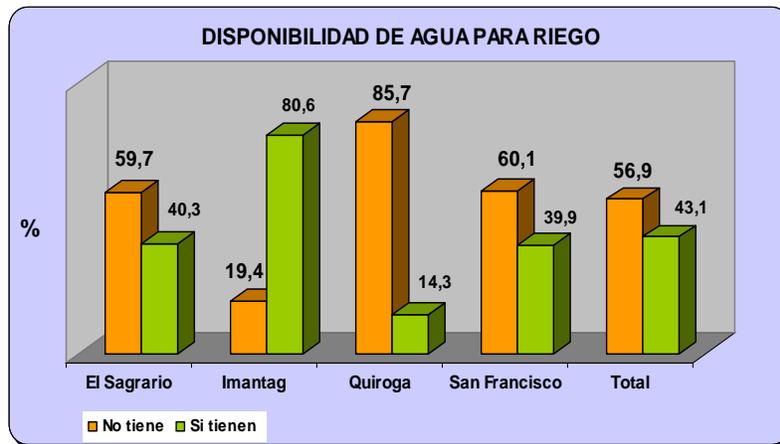
Capítulo 3: Cambios percibidos en la disponibilidad del agua

Las ocho comunidades encuestadas en este estudio pueden ser divididas en dos grupos: aquellas que disponen de agua para riego, que son Peribuela, Colimbuela, Quitumba, Tunibamba y Turucu; y Cumbas Conde, La Calera y Ugshapungo, que al no disponer de agua para riego, dependen de la caída de lluvia para su producción agrícola. Así, en primer lugar se hará un análisis de las comunidades beneficiadas por el agua para riego, el cual se basa en la percepción cuantitativa de los usuarios respecto a los cambios en la disponibilidad del recurso; y, posteriormente, se hará otro análisis de las comunidades que carecen del agua para riego, el cual se basa en las percepciones cuantitativas de los dependientes respecto a los cambios en la disponibilidad del recurso, así como en las experiencias de los mismos al intentar compensar estos cambios.

3.1 Análisis de los cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura en las comunidades con acceso al agua para riego

Según el estudio censal que hizo la UNORCAC de las 44 comunidades con las que trabaja, la distribución del agua para riego por parroquia se divide de la siguiente manera:

Gráfico 18



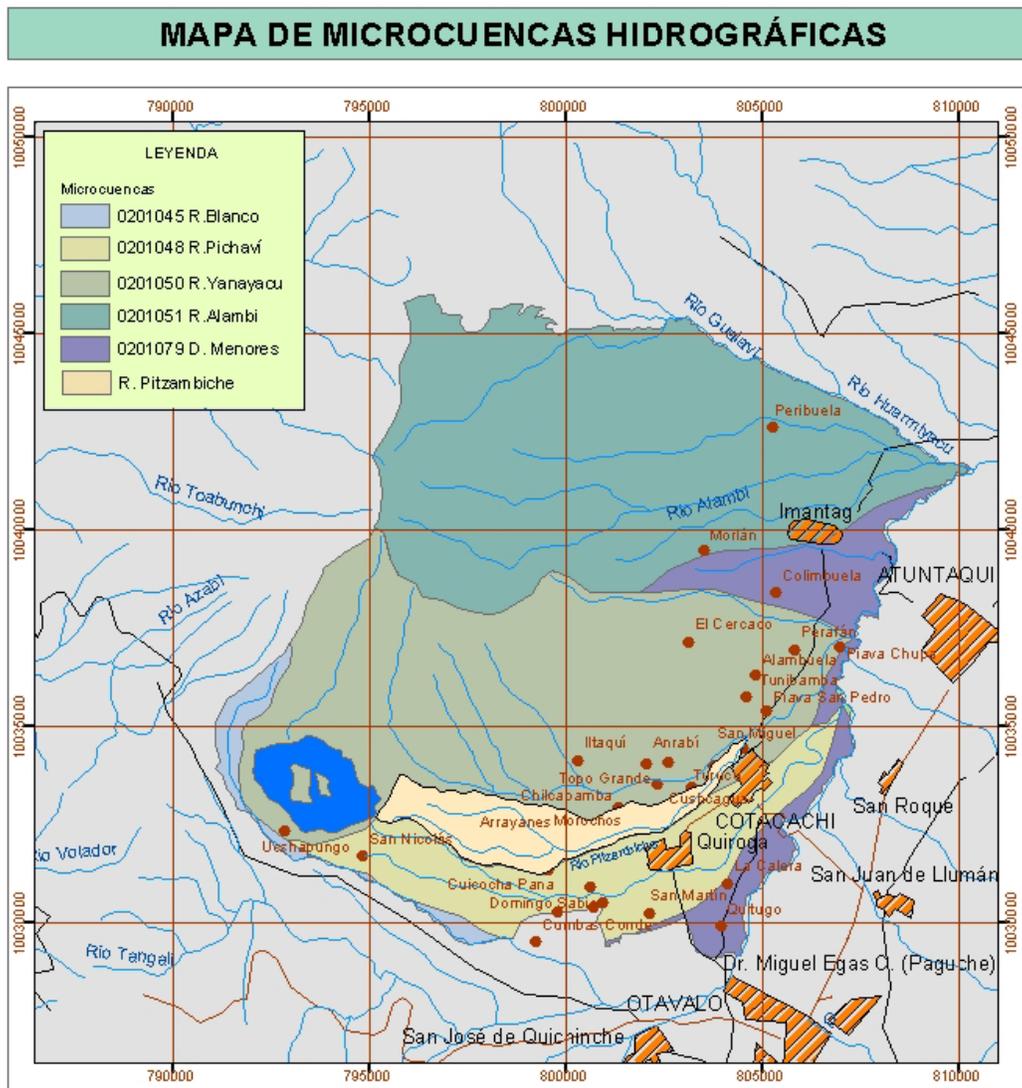
Fuente: UNORCAC, “UNORCAC en cifras”, documento no publicado, 2006, p. 34.

La muestra de las comunidades seleccionadas en este estudio, intenta representar de la mejor manera la actualidad del área. Por eso, para el análisis del agua para riego, fueron seleccionadas tres comunidades de la parroquia de Imantag, en la que el 80,6% de la población dispone de agua para riego, así como una comunidad de cada una de las parroquias de El Sagrario y San Francisco, en las que el 40,3% y el 39,9% de sus respectivas poblaciones disponen de este recurso. Finalmente, en la muestra no hay una comunidad que represente el 14,3% de la población que se beneficia del agua para riego en la parroquia de Quiroga; no obstante, al estar compuesto de cinco de las nueve comunidades de estudio, la muestra de las comunidades con acceso al agua para riego se acerca en su totalidad a representar el 43,1% (o cerca de la mitad) del conjunto de los usuarios en el área descrito por la UNORCAC.

Antes de continuar con el análisis de los cambios en la disponibilidad del agua para riego, cabe recorrer la geografía del agua en el lado oriental del volcán Cotacachi donde se encuentran las comunidades afiliales de la UNORCAC, para entender la distribución natural y, luego de la intervención, el manejo humano de los sistemas fluviales presentes. Con este fin, a continuación se presentan dos mapas proporcionados por la UNORCAC: el primero titulado “Mapa de

Microcuencas Hidrográficas”, en el cual se puede observar el delineamiento espacial de las cinco microcuencas que se extienden sobre el territorio geográfico dentro del cual están ubicados las comunidades afiliales de la UNORCAC; y el segundo titulado “Mapa de Ubicación de Acequias”, en el cual se presentan las quince acequias de agua para riego alimentadas por las aguas de las microcuencas.

Gráfico 19



Fuente: UNORCAC, “Aplicación de un sistema de información geográfica al territorio de la UNORCAC”, presentación de PowerPoint, documento no publicado, s.f.

Cuadro 8
Número de beneficiarios del agua para riego por comunidad

		¿Tiene riego?		Total
		sí	no	
Comunidad	Peribuela	10	0	10
	Colimbuela	9	1	10
	Quitumba	9	1	10
	Tunibamba	9	1	10
	Turucu	8	2	10
Total		46	4	50

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Del conjunto de los 46 beneficiarios encuestados, sólo el 21,7% (o 10 personas) tienen acceso al agua para riego de manera constante (ocho de Turucu y dos de Colimbuela), y el restante 78,3% (o 36 personas) dispone de acceso limitado por horas. Pese a las inconsistencias en el número reportado de horas de acceso al agua para riego, en cambio, sí se pudo establecer con certeza la frecuencia de turnos de acceso al recurso. En Peribuela y Quitumba, donde el tamaño promedio de los terrenos cultivables de los encuestados es de 2,85 hectáreas, éstos expresaron de manera unánime que tienen turno de agua para riego cada quince días; y, en Colimbuela, donde el tamaño promedio de los terrenos cultivables de los encuestados es de menos de un hectárea, el turno es de cada fin de semana, al igual que en Tunibamba y Turucu donde los tamaños promedios de los terrenos cultivables de los encuestados son de menos de un hectárea y de un hectárea, respectivamente. Cabe destacar que en Peribuela, Quitumba y Colimbuela, los encuestados reportaron que el pago por el derecho al uso del agua es anual, según los variables de tamaño del terreno y horas de uso. En Tunibamba y Turucu, en cambio, el pago por el derecho al uso del agua se lo realiza en forma de minga al hacer una limpieza comunal de las acequias.

Con el detalle de la infraestructura y de la frecuencia del uso del agua para riego en las comunidades de estudio, se puede retomar cuestiones de suficiencia de abastecimiento y

percibidas causas de disminución. Para esto, a continuación se realiza un análisis de los datos recogidos respecto al tema, entrelazado con conversaciones y entrevistas recogidas con los mismos encuestados; historias que demuestran la dependencia de los usuarios sobre el recurso del agua y que profundizan el conocimiento de los efectos producidos por su creciente escasez. De las numerosas historias generosamente compartidas, se ha escogido una de cada una de las cinco comunidades con acceso al agua para riego, para así acercarse en más detalle a las realidades de cada una de ellas, las cuales por parecidas que sean, contienen particularidades que enriquecen el conocimiento y la comprensión del sinnúmero de efectos que se han manifestado a causa de los cambios.

Como último antecedente, antes de entrar a la presentación de los datos recogidos, cabe destacar que el uso del agua para riego en varias de las comunidades es algo relativamente nuevo, ya que en algunos casos, la actual dependencia del recurso ha venido forzada por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia que cae. Por ejemplo, como se acordaba un campesino indígena de 60 años de la comunidad de Tunibamba, antiguamente el agua de riego casi no se ocupaba, pero ahora sí, debido a que antes llovía de manera cuantiosa desde septiembre hasta mayo, y ahora llueve en notablemente menor cantidad, y eso desde diciembre a mayo. Por eso, el compañero relata que antes sembraba maíz por los meses de septiembre y octubre, pero como el clima está cambiado “ya no se puede esperar la época de siembra... ya no se puede esperar una época fija que vamos a tener para sembrar”; ahora él se ve forzado a sembrar con agua de riego y ha optado por sembrar su maíz (como también están haciendo en otras comunidades que disponen de riego) por los meses de mayo y junio, para aprovechar la

temporada baja de la producción de maíz y ganar un mejor precio de venta en el mercado. Y aun así, “el agua de riego no alcanza... se secan los cultivos y éstos han disminuido”.⁸⁷

Además de destacar el hecho de que para algunas personas los cambios en la lluvia han hecho que el agua para riego conste como el recurso de último (y único) instancia, cabe subrayar también los efectos que la transición del agua de lluvia al agua de riego ha tenido sobre la producción, ya que ésta en sí ha tenido un impacto significativo en la maduración de los cultivos. Según lo cuenta un campesino indígena de 37 años de la comunidad de Colimbuela, sin riego en la comunidad ya no habría producción debido a que la dependencia de la lluvia hoy en día haría que se siembre en tierra seca, exponiéndose a la pérdida de cultivos que esto inevitablemente ocasiona. Sin embargo, mientras antiguamente la lluvia caía de manera regular entre los meses de septiembre y marzo, ahora “no hay mes que llueva normal” y de manera parecida, mientras antiguamente se hizo verano entre los meses de abril y agosto, ahora “verano no hay y llueve el mes menos pensado”. Al lamentar estos cambios en el patrón de lluvia se cuenta que “cuando es agua de lluvia se mejora la producción porque la planta necesita agua de arriba, no solo en las raíces...”, y además, “el agua de lluvia cae de mejor manera que lo que se dispersa el agua para riego”, lo que ocasiona que la producción aumente con el primero y disminuya con el segundo. Adicionalmente, debido al hecho de que entre los últimos cuatro a cinco años (según lo percibe) ha estado haciendo más calor que antes, pues “no aguanta el riego”, afirma que “con lluvia se producía más de lo que se produce con riego”.⁸⁸

Es importante tener en cuenta los hechos expresados por estos dos compañeros al analizar los siguientes datos sobre los cambios en el abastecimiento del agua para riego, ya que en base

⁸⁷ Entrevista realizada el 29 de agosto del 2007.

⁸⁸ Entrevista realizada el 1 de septiembre del 2007.

de sus comentarios se entiende que las características del uso del recurso, incluso cuando este se encuentre en plenitud, de cierta forma perjudica la producción.

Retomando el análisis, la primera pregunta que se hizo a los encuestados con acceso al agua para riego fue simplemente ¿Considera Usted que hay suficiente agua para riego? Como se demuestra el siguiente cuadro, de los diez encuestados que tienen acceso constante al agua para riego, seis consideran que la cantidad de agua es suficiente para abastecer una buena producción de cultivos, mientras los cuatro encuestados restantes, opinan lo contrario. Por su parte, de los 36 encuestados que sólo disponen de agua para riego por horas, sólo 10 manifestaron que el agua les bastaba, mientras que 26 reportaron que el agua no les alcanzaba. En el conjunto de usuarios de agua para riego, el 34,8% considera que hay suficiente agua versus el 65,2% que opina que no.

Cuadro 9
Suficiencia de riego según disponibilidad de riego

			¿ Tiene suficiente riego?		Total
			sí	No	
Disponibilidad de riego	Constante	Frecuencia	6	4	10
		% del Total	13.0%	8.7%	21.7%
	Por horas	Frecuencia	10	26	36
		% del Total	21.7%	56.5%	78.3%
Total		Frecuencia	16	30	46
		% del Total	34.8%	65.2%	100.0%

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Al preguntar sobre los cambios percibidos en la cantidad de agua para riego, se determinó que para el total de los 46 encuestados, el 67,4%, independientemente de si contestaron tener o no tener agua suficiente para riego, consideran que hay menos agua de lo que había antes. De ahí, el 28,3% no sabían o no lo habían tomado en cuenta, dejando a un 4,3% de los encuestados que no perciben ningún cambio de cantidad. El siguiente gráfico resume estos datos y porcentajes:

Cuadro 10**Cambios percibidos en la cantidad de agua para riego disponible según suficiencia de agua**

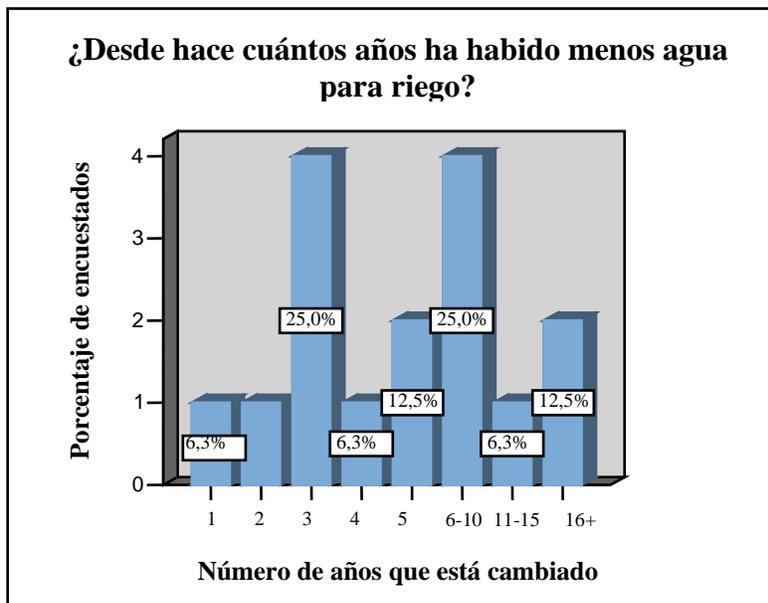
			Cambios percibidos en la cantidad de agua disponible			Total
			igual	menos	sin respuesta	
¿Tiene suficiente riego?	SÍ	Frecuencia	1	4	11	16
		% del Total	2.2%	8.7%	23.9%	34.8%
	NO	Frecuencia	1	27	2	30
		% del Total	2.2%	58.7%	4.3%	65.2%
Total		Frecuencia	2	31	13	46
		% del Total	4.3%	67.4%	28.3%	100.0%

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Así, los efectos en la disminución percibida y subsiguiente insuficiencia del agua para riego, son diversos tanto para el campesino como para la comunidad. Para dar un ejemplo, en una entrevista semi-estructurada realizada el 25 de agosto del 2007 en la comunidad de Turucu, un campesino indígena de 22 años comentó que a pesar de tener acceso constante al agua para riego no había suficiente agua para regar las cuatro hectáreas que tiene, por lo cual ahora siembra en partes, incluso sólo dos hectáreas a la vez.

Al intentar averiguar desde hace cuántos años atrás ha habido un cambio en la cantidad de agua disponible, lamentablemente muy pocos pudieron contestar; de hecho de los 46 encuestados, sólo se recibieron 16 respuestas, las cuales llevaron a los siguientes resultados inconclusos:

Gráfico 21



Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Finalmente, al preguntar respecto a las perspectivas de los encuestados en relación a cuáles consideraban las posibles causas del cambio en la disponibilidad del agua para riego, sólo 31 de los 46 contestaron; así: el 35,5% nombraron alguna combinación de clima, calor y evaporación; el 32,3% lo atribuyó a un aumento en la demanda sobre el recurso; el 19,4% señaló la combinación de la tala de bosques y la quema del páramo; y el restante 12,9% dijo no saber.

Cuadro 11
Perspectivas sobre posibles causas del cambio en la disponibilidad del agua para riego

		¿Por qué ha cambiado la disponibilidad del agua para riego?				Total
		Mayor demanda	Clima/calor/evaporación	Tala de bosques/quema del páramo	No sabe	
Personas que perciben menos agua para riego	Frecuencia	10	11	6	4	31
	% del Total	32.3%	35.5%	19.4%	12.9%	100.0%

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

A pesar de que las razones que causan el cambio en la disponibilidad del agua para riego son algo diversas según las distintas realidades y percepciones de los encuestados, se destaca el hecho de que la gran mayoría de ellos están de acuerdo en que la cantidad del agua disponible está en declive, lo cual se vuelve muy importante al considerar (como ya se ha mencionado) que muchos de los usuarios del agua para riego lo están empleando como recurso de última instancia debido al hecho de que está cambiando la lluvia. Por ejemplo, en la comunidad de Quitumba, se conversó con una campesina mestiza de 46 años, que señaló la ocurrencia de grandes cambios no sólo respecto a la agricultura, sino también en el paisaje que ella conoce desde su niñez. Al dirigir la vista hacia las laderas, ella indicaba el poco y muy seco pasto de ganado que queda, que lo atribuye a los cambios sentidos en la cantidad y patrón de lluvia que ahora cae. Esta campesina también recuerda que antiguamente en la comunidad, el maíz se lo sembraba en el mes de septiembre porque “el 15 de septiembre llovía y seguía lloviendo, casi cada mes, hasta llegar al verano (junio, julio y agosto)”. Ahora, sin embargo, como en el caso del compañero de Tunibamba, el acceso al agua para riego también le permite sembrar maíz por los meses de mayo y junio, con la misma idea de aprovechar el mercado, y así la producción “se está salvando apenas ya que el caudal ha bajado un 50% en los últimos 10 años”.

También, pese a que entre las razones para la percibida disminución en la disponibilidad del agua para riego, compiten las categorías de “mayor demanda” y “clima/calor/evaporación”, se considera pertinente profundizar un poco más en esta última. A lo largo del proceso de encuestar y entrevistar, fueron frecuentes los comentarios como el que sigue, de un campesino de 36 años de la comunidad de Peribuela, que dijo que “el cambio de tiempo” le ha conducido a sembrar maíz en los meses de junio y julio porque si siembra “en agosto o septiembre la fruta no madura”. Y mientras el agua para riego le permite mantener este calendario de producción en el cual el cultivo sale y madura en la temporada más calorosa del año, de todos modos, “se riega, y en tres, cuatro horas ya está seco”.⁸⁹

3.2 Análisis de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia

Antes llovía desde el 15 de septiembre hasta el veranillo de las almas cerca del día de los difuntos. Luego llovía hasta el veranillo del niño por mediados hasta finales de diciembre. De allí llovía hasta finales de abril, hasta verano. Ahora llueve y hace verano cuando quiera.

Campesina indígena de 53 años
Comunidad de Turucu
25 de agosto de 2007

Antes de entrar a un análisis detallado de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia en las tres comunidades encuestadas que no disponen de agua para riego: Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde, cabe mencionar que se recogieron datos sobre este tema en las nueve comunidades que participaron en el estudio, los cuales se presentarán para establecer que son efectivamente cambios regionales cuyos efectos varían localmente en distinto grado según el acceso a otras fuentes de agua.

⁸⁹ Entrevista conducida el 16 de agosto del 2007.

De las 90 personas consultadas en las nueve comunidades de este estudio (lo cual incluye Morochos donde se hizo las entrevistas exploratorias), el 78,9% contestaron que está lloviendo menos de lo que llovía años atrás, y el 86,7% reportaron que está cambiado el patrón de lluvia. Sin embargo, lamentablemente, al averiguar respecto al número de años de cambio tanto en la cantidad como en el patrón de lluvia, los resultados fueron inconclusos, debido a que en ambos casos el mayor porcentaje de personas no respondieron. Por ejemplo, al preguntar “¿Desde hace cuántos años que llueve menos?”, el 40% no tuvo respuesta al “no acordarse”, “no saber”, o “no haberlo tomado en cuenta”; seguido por el 26,7% que contestó haber percibido el cambio en los últimos 1-5 años; y el 17,8% en los últimos 6-10 años, seguido por porcentajes insignificantes de personas que atribuyeron el cambio a mayor tiempo atrás. De manera parecida, al preguntar, “¿Desde hace cuántos años que está cambiado el patrón de lluvia?”, el 38,9% estuvo sin respuesta mientras el 28,9% contestó entre los últimos 1 a 5 años; el 17,8% que dijo que en los últimos 6 a 10 años, principalmente.

3.2.1 Las experiencias de las comunidades de Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde

Al carecer de fuentes de agua para riego, las comunidades de Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde se encuentran particularmente susceptibles a los cambios en la cantidad y estacionalidad de la lluvia. Por eso, frente a los nuevos cambios, a los campesinos de estas comunidades les ha tocado apostar con la naturaleza, arriesgando su producción y correspondiente bienestar, al sembrar en tierra seca en ausencia de la lluvia, o atrasar la siembra al esperarla; dos opciones que en muchos casos han conducido a la pérdida en calidad y cantidad de cultivos. A partir de esto, entonces, se demostrarán no sólo los cambios percibidos en la

cantidad y patrón de lluvia a nivel local, sino también se profundizará en las consecuencias particulares manifestadas como resultados de aquellos cambios.

Como muestra el cuadro a continuación, de los treinta encuestados en las tres comunidades que dependen de la lluvia para la siembra y maduración del cultivo, el 73,3% (o 22 personas) dijo que la cantidad de lluvia que ahora cae ha disminuido en comparación con años pasados; porcentaje que queda ligeramente por debajo del 78,9% del conjunto de los 90 entrevistados que opinan lo mismo.

Cuadro 12
¿Cree Usted que antes llovía más, menos o igual que lo que llueve ahora?

	Frecuencia	Porcentaje
Más	22	73,3
Igual	3	10,0
Menos	2	6,7
Total	27	90,0
Sin respuesta	3	10,0
Total	30	100,0

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Tanto como al nivel regional no quedó claro el número de años de cambio percibidos, al nivel local esto también fue inconcluso. Así, mientras el 33,3% (o 10 personas) de los encuestados dijo que está lloviendo menos en los últimos 1 a 5 años, un mayor porcentaje, el 36,7% (o 11 personas) no respondieron, por lo que se considera a los resultados de la pregunta como inconclusos. No obstante, pese a que no se ha podido definir la temporalidad de los cambios, las experiencias contadas de los campesinos hablan por sí mismas, al registrar cambios no necesariamente explicados, pero sí indiscutibles. Por ejemplo, de acuerdo a una campesina indígena de 42 años de la comunidad de Cumbas Conde, antes llovía suficientemente para que la tierra permaneciera mojada y además el calor no era tan fuerte; sin embargo, ahora, dice: “...cosechamos la mitad de lo que cosechábamos antes por falta de lluvia. Antes también

sembrábamos habas entre el maíz porque las tierras eran más húmedas, ahora no porque no maduran porque no hay lluvia y hay que poner más abono. Antes también salían papas en medio del maíz porque había semillas en la tierra que no pusimos nosotros. Ahora sólo salen unas pocas plantas”.⁹⁰

Por su parte, al continuar con las siguientes preguntas, “¿Cree Usted que ha cambiado el patrón de lluvia?”, y “¿Desde hace cuántos años cree Usted que está cambiado el patrón de lluvia? se produjeron respuestas parecidas a las dos anteriores; así:

Cuadro 13
¿Cree Usted que ha cambiado el patrón de lluvia?

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	26	86,7
No	1	3,3
Total	27	90,0
Sin respuesta	3	10,0
Total	30	100,0

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Claramente, y al igual que el porcentaje obtenido a nivel regional, el 86,7% (o 26 personas) de los encuestados al nivel local dijeron percibir un cambio en el patrón de lluvia, y sólo el 3,3% (o uno) dijeron lo contrario, dejando el 10% (o tres personas) sin respuesta. Sin embargo, al averiguar respecto al número de años transcurridos desde el cambio, los resultados también fueron muy variados y consecuentemente inconclusos, ya que mientras el 23,3% (sólo 7 personas) contestaron haber percibido el cambio en los últimos 1 a 5 años, otra vez, la mayoría de los encuestados, el 43,3% (o 17 personas), quedaron sin respuesta. No obstante, los resultados ya presentados gráficamente, y los que siguen en adelante, muestran una abrumadora tendencia a afirmar que el clima está de hecho cambiado.

⁹⁰ Entrevista realizada el 27 de agosto del 2007.

Como las comunidades carentes del agua para riego se encuentran totalmente dependientes del agua de lluvia para la siembra de sus cultivos, en los últimos años (no definidos) se les ha presentado nuevas complicaciones respecto a la productividad de sus actividades agrícolas, sobre todo considerando que la temporada que más frecuentemente se reporta como “cambiada” es justo la tradicional de la siembra del maíz por el mes de septiembre. No es de sorprender, entonces, que al preguntar “¿Pudo Usted antes depender de la lluvia para la siembra?” y “¿Puede Usted ahora depender de la lluvia para la siembra?” se produjeron los siguientes resultados:

Cuadro 14
¿Pudo Usted antes depender de la lluvia para la siembra?

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	23	76,7
No	2	6,7
Sin respuesta	5	16,7
Total	30	100,0

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Cuadro 15
¿Puede Usted ahora depender de la lluvia para la siembra?

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	16,7
No	21	70,0
Sin respuesta	4	13,3
Total	30	100,0

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Así, el 76,7% (o 23 personas) de los encuestados reportan haber podido depender de la regularidad de la lluvia para la siembra, y el 70% (o 21 personas) de los mismos dicen que ahora ya no pueden. Sin más remedio, los encuestados dicen haber enfrentado la irregularidad del patrón de lluvia a través de las dos formas antes mencionadas: sembrar en la misma fecha que siempre pero en tierra seca, o esperar la lluvia. El siguiente cuadro muestra que el 20% (o 6

personas) reportaron seguir sembrando en tierra seca, mientras el 63,3% (o 19 personas) contestaron esperar la lluvia. El restante 16,7% (o 5 personas) son aquellos que por no haber percibido un cambio, no han cambiado sus fechas ni sus prácticas de sembrar.

Cuadro 16
¿Espera Usted la lluvia o siembra en tierra seca?

	Frecuencia	Porcentaje
Tierra seca	6	20,0
Espera	19	63,3
Ninguno	5	16,7
Total	30	100,0

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Debido a que tanto las experiencias como el cultivo sembrado de los 19 encuestados que esperan la lluvia para sembrar varían considerablemente como para representar en forma estadística, se ha presentado una lista de los cambios en los meses de la siembra del maíz y de las habas; dos cultivos que tradicionalmente se siembra por el mes de septiembre. Cabe destacar, que la papa es otro producto frecuentemente cultivado en las comunidades rurales agrícolas de Cotacachi generalmente dos veces al año: en enero y mayo. Sin embargo, como la papa ha llegado a ser un producto altamente asociado con los remedios químicos, esta se siembra en cualquier época del año independientemente de las condiciones climáticas y de accesibilidad del agua.

Cuadro 17
Cambios en los meses de la siembra de maíz y habas según experiencias individuales

Maíz		Habas	
Antes	Ahora	Antes	Ahora
Sep-Oct	Oct-Nov	Sep-Oct	Nov
Ago-Sep	Nov	Sep	Sep-Nov
Sep-Nov	Oct-Nov	Ago-Sep	Oct-Nov
Oct	más tarde en Oct	No se acuerda	Sep
Sep	más tarde en Sep	Ago-Sep	“cuando llueve”
mediados de Oct	finales de Oct		
mediados de Oct	finales de Oct		
no se acuerda	Oct		
Sep-Oct	Sep		
Sep-Oct	Oct		
Sep-Oct	Sep-Nov		
Sep-Oct	Sep-Nov		
Oct	Nov		
Sep	Oct		

Fuente: Encuesta “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua”, Cotacachi, julio-agosto de 2007.

Cabe añadir que trece de los diecinueve encuestados que optan por esperar la lluvia, afirmaron que están experimentando cambios en la calidad del cultivo que sale, e incluso, atribuyen la pérdida de cultivos a la espera. Éstos comentan también que la primera espera altera el calendario agrícola entero, de tal forma que en la rotación de cultivos, los que siguen el maíz (o las habas), también se atrasan y también se pierden. Por ejemplo, en la comunidad de Cumbas Conde, se conversaba con una campesina indígena de 30 años, madre casada de cinco hijos que cuida la casa y se encarga de la producción de un hectárea de cultivos de consumo familiar que sirven de complemento a los 20 dólares que quedan mensualmente del sueldo de su esposo (USD 130-160) después de gastos. Durante la encuesta, ella contaba que normalmente siembra maíz por el 24 de septiembre, pero como el año pasado (septiembre de 2006) no llovió, le tocó postergar la siembra un mes entero, cuando finalmente por el 24 de octubre comenzó a llover un poco. Entonces por el 24 de octubre ella sembró maíz pero no seguía lloviendo, y como ella manifiesta, “el cultivo no salió y *todo* se perdió”. Consecuentemente, esta familia de siete personas quedó con cero reservas de maíz para este año, 2007.

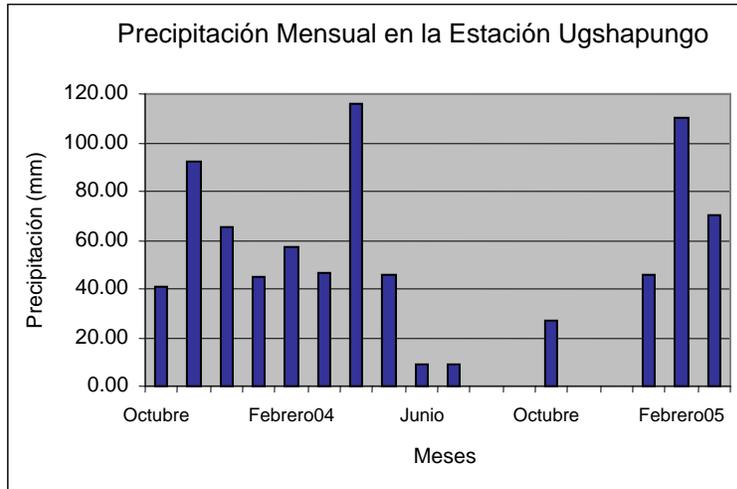
Finalmente, de los 6 encuestados que contestaron sembrar en la misma fecha en tierra seca, todos ellos reportaron que esto afecta la calidad del cultivo, que “sale desigual”, y cuatro de ellos afirmaron que sembrar en tierra seca ha ocasionado la pérdida de cultivos.

3.2.2 Análisis de los datos tras las percepciones

Como se mencionó al comienzo, se dispone de los datos de monitoreo pluviométrico tanto del SANREM como del INAHMI, aunque se recordará que por fallas técnicas y la falta de datos en términos temporales del primero, así como por la poca representatividad en términos de dispersión geográfica del segundo, los datos existentes se combinan para dar una información limitada. No obstante, cabe recurrir a estos datos, porque aunque no son ni suficientes ni adecuados para científicamente comprobar las percepciones de los campesinos de Cotacachi sobre los cambios en la cantidad y estacionalidad de la lluvia, sí son tan sugestivos como para generar interés en continuar con una verdadera investigación de lo mismo pero con un toque científico y de larga duración.

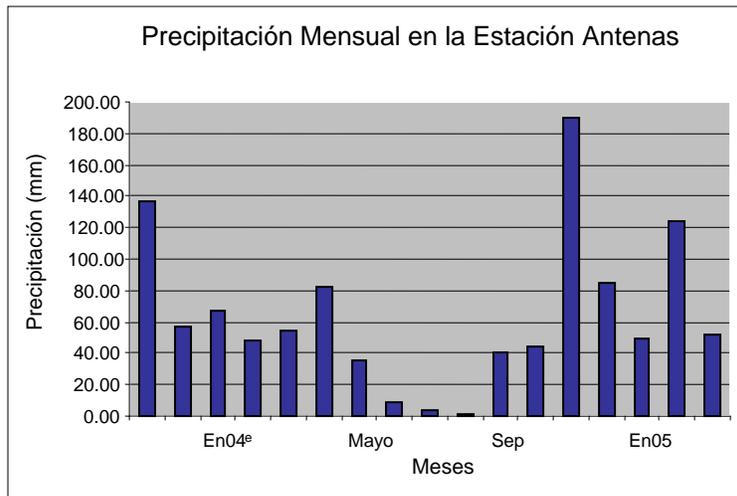
Como se puede observar, son principalmente los datos de las estaciones de monitoreo (SANREM) de Ugshapungo y Cotacachi, los que demuestran la percibida disminución de lluvias por el mes de siembra, es decir, en septiembre; así:

Gráfico 22



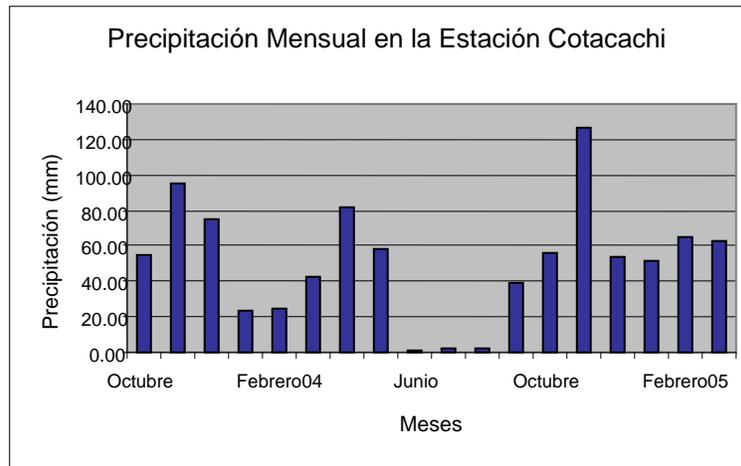
Fuente: Xavier Zapata, “Precipitación Mensual en la Estación Ugshapungo”, documento no publicado, s.f.

Gráfico 23



Fuente: Xavier Zapata, “Precipitación Mensual en la Estación Antenas”, documento no publicado, s.f.

Gráfico 24



Fuente: Xavier Zapata, “Precipitación Mensual en la Estación Cotacachi”, documento no publicado, s.f.

Lamentablemente, la falta de datos temporales y la frecuencia de errores técnicos entre los datos, tanto de las respectivas estaciones como de las respectivas fuentes son tan numerosos que sólo permiten la comparación completa del monitoreo de cinco estaciones del año 2004: “Hacienda María” y “Hacienda Esthercita” (o “Cotacachi”) del INAHMI, y “Ugshapungo”, “Antenas” y “Cotacachi” de SANREM. El propósito de resumir los datos de monitoreo de estas cinco estaciones en el cuadro a continuación es mostrar que la distribución geográfica de la zona pesa mucho al momento de medir la lluvia, ya que como es observable, los datos mensuales difieren de manera significativa según el lugar de monitoreo. Vale la pena referirse a los gráficos “Estaciones de monitoreo pluviométrico y de caudales del programa SANREM” y “Estaciones del INAHMI” presentados en las páginas 48 y 49 para volver a orientarse con la ubicación dispersa de las estaciones nombradas que varían mucho tanto en términos de sus coordenados como en sus altitudes. Sólo al resumir los promedios anuales de las cinco estaciones para el año 2004, se puede observar que los datos difieren 35 milímetros, con significativamente mayores diferenciaciones, por ejemplo, en los meses de septiembre, noviembre y diciembre.

Cuadro 18
Datos de Monitoreo Pluviométrico de Cinco Estaciones del Año 2004 (en mm)

Estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Promedio Anual
Hacienda María (INAHMI)	32,8	94,9	18,1	130,2	67,1	20,4	14,5	5,3	83,3	43,6	178,3	86,8	775,3	64,6
Hacienda Esthercita/ Cotacachi (INAHMI)	56,3	29,1	51,8	85,3	59,6	2,8	9,2	0,1	28,3	59,7	129,9	61,1	573,2	47,8
Ugshapungo (SANREM)	45	57	46,8	116	46	8,8	8,8	0	0	26,8	0,25	0,25	355,3	29,6
Antenas (SANREM)	67,0	48,5	54,8	81,8	35,3	8,5	3,5	1	40,8	44,3	190	84,3	659,5	55,0
Cotacachi (SANREM)	23	24,3	43	81,8	57,8	0,8	2	2,3	39,8	55,5	127	54	510,8	42,6
Rango de diferencia	44	70,6	36,7	48,4	31,8	19,6	12,5	5,3	83,3	32,9	178,1	86,6	420	35

Fuente: INAHMI, “Hacienda María” y “Hacienda Esthercita”, base de datos del INAHMI, 2004; Xavier Zapata, “Ugshapungo”, “Antenas”, “Cotacachi”, documento no publicado, s.f.

Se considera importante destacar la diferenciación entre los datos producidos al reforzar la idea de que el área que abarca las comunidades afiliales de la UNORCAC es tan altamente subregionalizado según los factores de altitud y clima, que aun cuando existieran datos pluviométricos completos para cualquier estación o incluso todas, no es probable que fueran representativos al nivel comunitario, nivel al que apunta este estudio. Por eso, para la profundización de este estudio, se sugiere el monitoreo al nivel comunitario para así acercarse en la medida de lo posible a una representación más precisa de los verdaderos cambios en la cantidad y estacionalidad de la lluvia que cae, para poder compararlo con las percepciones de los campesinos documentados en esta investigación.

Conclusiones

Lecciones aprendidas en base a evidencias de la precarización

Como medidas locales de adaptación agrícola, el Stern Review sugiere la sustitución de cultivos, el cambio de las fechas de siembra y la implementación de sistemas de irrigación de pequeña escala; y como medidas nacionales de adaptación agrícola, éste propone aumentar la disponibilidad de nuevos cultivares, expandir la irrigación a áreas todavía dependientes de la lluvia y crear mayor accesibilidad y uso de fertilizantes. Además de reconocer que el costo de implementar estas medidas de adaptación es en su mayoría todavía desconocido, el Stern Review también se muestra de acuerdo con que sólo serán los individuos o economías capaces de llevar a cabo la adaptación, los que se beneficiarán de las medidas y prácticas realizadas.⁹¹ Acerca de este último punto, el Stern Review, en sus propias palabras, retoma el concepto (del IPCC) de *capacidad diferencial y estreses múltiples*, al destacar que, dada la diversidad de condiciones geográficas, económicas y demográficas entre países, algunos tienen una clara ventaja adaptativa sobre los demás. Además, afirma que existe una relación algo inversa entre el nivel de capacidad adaptativa de una población y la frecuencia de manifestación de fenómenos climáticos sobre la misma. Así, de acuerdo al Stern Review, son mayormente los países en desarrollo los que se encuentran geográficamente por las latitudes tropicales donde se manifiestan los grandes fenómenos climáticos como el de El Niño/La Niña y también los monzones. Es en estos países, cuyas economías tienden a ser subdesarrolladas y basadas en la explotación de recursos primarios y en la producción agrícola con grandes poblaciones que subsisten de la misma; donde existe una mayor dependencia de los servicios naturales provistos por los ecosistemas presentes; donde también se encuentra el mayor crecimiento poblacional y la mayor tasa de urbanización,

⁹¹ Stern, *Stern Review...*, p. 410.

cuya infraestructura y servicios públicos son inadecuados; y, finalmente, cuyas poblaciones padecen con mayor frecuencia y severidad de enfermedades así como de casos de desnutrición frente a servicios de salud deficientes y a un nivel arriesgado de seguridad alimentaria.⁹² Entonces, al parecer, los que menos capacidad adaptativa tienen, son aquellos con mayor posibilidad de ser afectados, tanto por su ubicación geográfica, como por las condiciones de vida y la falta de competencia de sus respectivos Estados; factores que culminan en la abundante producción del poco poder de respuesta. Así, lo que una vez más este estudio postula, es que el riesgo resultante de esta combinación de factores puede conducir a la precarización, de ahí la pregunta: ¿debido a la rapidez, novedad, severidad e irregularidad del cambio climático y sus efectos, será la adaptación sólo un privilegio de los bien capacitados? Para responder esta pregunta, a continuación se revisan los índices creados para este estudio, y algunos ejemplos de la adaptación actualmente practicada en Cotacachi.

Antes de introducir los índices, es pertinente mencionar como antecedente, que con poco éxito las encuestas buscaron explorar el conocimiento de los campesinos de Cotacachi sobre posibles prácticas y métodos, cuya implementación resultaría útil al momento de “adaptarse” al percibido cambio climático. El resultado de esto fue que sólo uno en 90 encuestados contestó “sí” a la pregunta “¿Tiene Usted prácticas o técnicas especiales para guardar la humedad del suelo?”; el mismo que se refirió a la técnica de arar después de una lluvia para transferir el suelo mojado más al fondo de la tierra, donde no se encuentra expuesta a la evaporación del sol. La casi nula frecuencia de respuesta positiva frente a esta pregunta, sugiere que el campesinado de Cotacachi, al adaptarse a los nuevos cambios experimentados, básicamente comienza de cero.

⁹² Ibidem, p. 94-99.

En fin, se agrupó los indicadores en un total de seis índices dimensionales según su categorización y “carga de componente”⁹³: i) el “Índice de Disponibilidad de Recursos Financieros”, que busca demostrar el nivel de disponibilidad financiera de la que dispone la población de muestra en la medida en que este esté flexible frente a nuevos gastos potenciales derivados de la “adaptación” a los efectos del cambio climático; ii) el “Índice de Subsidios”, que acompaña el índice anterior al estar compuesto por el único indicador que representa ayuda financiera procedente del Estado; iii) el “Índice de Innovación por Herramientas de Información, Recursos Intelectuales y Económicos”, que pretende combinar la formación promedio actual de la población con las herramientas existentes a las que el individuo puede acceder y beneficiarse de manera autónoma, con la idea de dar un valor numérico a la cruda capacidad innovadora individual que pudiera ser aplicada en una situación de “adaptación”; iv) el “Índice de Innovación por Capacitación”, que aspira complementar el índice anterior al asignar un valor numérico que represente la potencial capacidad innovadora individual en base de las oportunidades existentes para un nuevo aprendizaje que pudiera servir de aporte en una situación de “adaptación”; v) el “Índice de Vulnerabilidad Agrícola”, que busca representar los límites a la producción agrícola como tal, sin tomar en cuenta los cambios percibidos del cambio climático sobre la misma, para así indicar el nivel de perjuicio previamente existente a los nuevos cambios experimentados; y, finalmente, vi) el “Índice de Vulnerabilidad Económica por Hogar”, que espera demostrar la solvencia de los hogares de la población en términos de alternativas económicas frente a la precarización y disminución de la productividad agrícola.

⁹³ Conocido como “component loading” en inglés.

Cuadro 19
Indicadores e Índices de Capacidad de Respuesta Adaptativa

Indicador	Índices Dimensionales	Índice General
Flexibilidad/Disponibilidad Económica		Índice de Capacidad de Respuesta Adaptativa
Ingresos mensuales	Índice de Disponibilidad de Recursos Financieros	
Gastos mensuales		
Ahorros		
Deudas		
Bono Solidario ⁹⁴	Índice de Subsidios	
Herramientas de Innovación		
Promedio familiar de número de años estudiado (mayores a 12 años)	Índice de Innovación por Herramientas de Información, Recursos Intelectuales y Económicos	
Capacidad para pedir crédito		
Presencia de escuelas		
Acceso a teléfono sin tener que viajar		
Acceso a internet sin tener que viajar		
Beneficiado de capacitación o asistencia técnica en los últimos dos años	Índice de Innovación por Capacitación	
Miembro de organización		
Presencia de centros artesanales		
Niveles de Vulnerabilidad/Riesgo		
Tamaño de tierra	Índice de Vulnerabilidad Agrícola	
Vínculos con mercado		
Acceso al agua para riego (constante, por horas, nada)		
Agricultores de subsistencia	Índice de Vulnerabilidad Económica por Hogar	
Número de miembros del hogar que trabajan en actividades no agrícolas		
Diversidad económica por hogar (número de fuentes de ingresos distintas)		
Número de dependientes del hogar (menores de 13 años)		

Fuente: Encuestas “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua” y “Encuesta-Cotacachi”, Cotacachi, julio-agosto.

Luego se procesaron los índices con la finalidad de producir las siguientes medias representadas en escala de 0 a 100.

⁹⁴ Actualmente USD 30 mensuales.

Cuadro 20
Valor Medio de Índices Dimensionales

Índice	Media	Desviación Estándar
Índice de Disponibilidad de Recursos Financieros	50,1	22,7
Índice de Subsidios	56,5	25,8
Índice de Innovación por Herramientas de Información, Recursos Intelectuales y Económicos	59,6	15,9
Índice de Innovación por Capacitación	31,6	21,0
Índice de Vulnerabilidad Agrícola	54,8	18,1
Índice de Vulnerabilidad Económica	26,7	24,4

Fuente: Encuestas “Cambios percibidos en la disponibilidad del agua” y “Encuesta-Cotacachi”, Cotacachi, julio-agosto.

Como se puede observar, las medias de todos los índices califican alrededor de 50 salvo por el Índice de Innovación por Capacitación y el Índice de Diversidad Económica. Es importante destacar que en el caso del Índice de Diversidad Económica, la media se encuentra relativamente baja por la significativa migración laboral existente en las comunidades de Cotacachi. Por ejemplo, el 73,4% (o 66 personas) de los noventa encuestados en este estudio tienen al menos un familiar que se encuentra trabajando en una actividad ERNA; y es el 34,5% (o 31) de los mismos con dos o más familiares que trabajan en el mismo. Finalmente, en términos de diversidad económica por hogar, cabe señalar que es el 31,1% (o 28 personas) de los encuestados cuyos familiares trabajan en al menos dos actividades de empleo rural no agrícola distintas.

La bastante baja media del Índice de Innovación por Capacitación, en cambio, puede ser explicada por el hecho de que, por ejemplo, fue sólo el 24,4% (o 22 personas) de los encuestados que reportó haber recibido algún tipo de capacitación o asistencia técnica dentro de los últimos dos años; el 11,1% (o 10 personas) que tienen acceso a centros artesanales; y el 25,6% (o 23 personas) que actualmente son miembros de alguna organización.⁹⁵

⁹⁵ Cabe recalcar que el Índice de Innovación por Capacitación en sí se ve muy limitado en términos del número de indicadores que lo compone, debido a la ausencia de otros tipos de aporte técnico (centros técnicos, etc.) en el área.

En fin, se considera que pese a la ligera ventaja adaptativa derivada de la menor vulnerabilidad económica, el total de la capacidad de respuesta adaptativa de la población de muestra es relativamente bajo, lo cual es importante recalcar al momento de pensar en la viabilidad de la solución de la adaptación autónoma.

Para introducir algunos ejemplos de prácticas de adaptación actualmente implementadas en Cotacachi, se retorna primero a la historia de la campesina indígena de 42 años de la comunidad de Cumbas Conde que al “adaptarse” a la falta de lluvia, dejó de sembrar habas entre su maíz para así liberar más agua para el segundo de estos cultivos. Mientras tal adaptación autónoma evidentemente sí ha ayudado en alguna medida a salvar su producción de maíz, por otro lado tiene dos consecuencias desconocidas por ella que se consideran significativas y dañinas al perjudicar en alguna medida la fertilidad orgánica de sus suelos, y el bienestar alimentario de su familia.

La primera de éstas es que una de las características de las legumbres, como son las habas, es que existe una bacteria que fija nitrógeno y que habita en sus raíces, aportando, aunque indirectamente, en la fijación de nitrógeno en el suelo donde queda disponible para la conversión a nitratos: compuesto químico que las plantas utilizan en la producción de su propia materia orgánica.⁹⁶ El maíz es un cultivo con un efecto particularmente desgastante en el suelo debido en parte a que es un gran consumidor de nitrógeno. Entonces, al dejar de cultivar habas entre el maíz, se elimina este mecanismo de fertilización y regeneración orgánica del suelo, efectivamente causando alguna medida de degeneración que, sin la aplicación de otro remedio sustitutivo, muy probablemente se manifestará en los siguientes cultivos.

⁹⁶ Christopherson, *Elemental Geosystems...*, p. 485.

La segunda consecuencia negativa se relaciona con que la combinación de ciertas comidas no animales forma proteínas completas⁹⁷; que son sustitutas de la proteína animal. Una de estas combinaciones es el maíz con legumbres, posible variación de la cual es el maíz con habas. Ahora, según un estudio conducido por Carlos Larrea titulado “Desnutrición, Etnicidad, y Pobreza en el Ecuador y el Área Andino”, son los habitantes de la Sierra rural ecuatoriana los que menos carne consumen en todo el país.⁹⁸ Así, tanto la pesca en la Costa, como la caza en el Oriente ecuatoriano, proveen a las poblaciones rurales de estas dos regiones con mayores opciones proteínicas animales; mientras sus contrapartes rurales de la Sierra, tiene como fuentes proteínicas a animales como el ganado mayor y menor y sus subproductos, los cuales son mucho más costosos y requieren de una inversión de la cual pocos disponen. Lo problemático, entonces, con eliminar una posible fuente proteínica, descansa en la importancia de una dieta adecuada como mecanismo del desarrollo humano, la cual este estudio se considera como un componente que a lo largo influye en el nivel de capacidad adaptativa, ya que estudios de psicología y neurología infantil han afirmado que:

La capacidad de un niño para alcanzar plenamente su potencial genético, depende en gran medida del cuidado y la alimentación recibida fundamentalmente hasta el tercer año de vida [debido a que en estos años se producen] varias fases críticas del desarrollo intelectual, psicológico, sensorial, neuronal y emocional humano, claves en la capacidad para razonar y regular adecuadamente ciertas funciones corporales, sensitivas y de la motricidad [...] si la nutrición es insuficiente [...] se produce deficiencias perdurables e irreversibles en el desarrollo intelectual, neurológico y emocional, que reducen la capacidad futura de los adultos en aspectos como el aprendizaje, la productividad y la resistencia a enfermedades.⁹⁹

⁹⁷ Proteínas completas son las compuestas por todos los nueve aminoácidos esenciales.

⁹⁸ Larrea documenta esto en base a datos recogidos en el año 1998 que demuestran que en la Sierra rural el consumo promedio mensual de carne por persona era de 1,9 kilogramos mientras el correspondiente cálculo para los habitantes de la Costa rural era de 4,2 kilogramos y para los habitantes del Oriente rural era de 3,7 kilogramos. Carlos Larrea, "Desnutrición, Etnicidad y Pobreza en el Ecuador y el Área Andina", Ecuador, FLACSO, 2005, p.12.

⁹⁹ Larrea, “Desnutrición...”, p. 1.

Como explica Larrea, la desnutrición sigue una transmisión intergeneracional denominada la “trampa de la pobreza,” que consiste en que las capacidades limitadas de una persona dificultan su progreso académico y frustran su ascenso escolar, reduciendo la probabilidad de que aquel individuo reciba el conocimiento suficiente como para romper el ciclo de la desnutrición y pobreza.¹⁰⁰ Es por eso que se sugiere en este estudio que la precarización resultante de intentar adaptarse al remover cultivos cuya combinación forma proteínas completas puede perjudicar el desarrollo humano y, posiblemente, en alguna medida, la subsiguiente capacidad adaptativa de las futuras generaciones.

Retórnese así a la lista de posibles medidas de adaptación agrícola creada por el Stern Review y recuérdese que una de estas era “cambiar las fechas de siembra”. Mientras esto sea una opción para los agricultores que disponen de agua para riego, como se ha visto en el caso de las comunidades campesinas de Cotacachi dependientes de la lluvia, esta es una opción pobre. Como ya se ha discutido, muchos de los efectos del cambio climático son irregulares e impredecibles como son los cambiantes patrones de lluvia. Así, ya se ha demostrado que en el caso de Cotacachi, apostar con la naturaleza al cambiar las fechas de siembra ha resultado en la reducción de la calidad e incluso la pérdida de cultivos por dos razones principales: primero, porque como dicen los campesinos, “sembrar fuera de época” en sí perjudica el rendimiento del cultivo; y, segundo, porque en el caso de Cotacachi, no es que las épocas de lluvia se han trasladado a otro periodo, sino que se reporta que la lluvia es tan inconsistente e irregular que llueve de manera intermitente y poca consecutiva, por lo que el esperar la lluvia para la siembra no es garantía de que va a seguir lloviendo.

Finalmente, el Stern Review sugirió la implementación de sistemas de irrigación de pequeña escala como medida de adaptación autónoma. La UNORCAC, que cuenta haber

¹⁰⁰ Ibidem, p. 15.

escuchado mucho los comentarios de sus campesinos afiliados respecto a la reducción de la producción agrícola asociada con el percibido cambio climático, dispone del conocimiento y también ofrece créditos en especie para la construcción de dos tipos de sistemas de captación de agua para riego, y en ciertos casos, de agua para uso doméstico también. Estos son: reservorios que captan y guardan el excedente de agua de riego que no se utiliza dentro de las horas especificadas, y, tanques de multi-uso que recogen y almacenan el agua de lluvia que cae al techo de la casa, al conducirlo desde la teja a un tanque.¹⁰¹ De hecho, dos de las nueve comunidades que participaron en este estudio, Tunibamba y Peribuela, actualmente disponen de reservorios, aunque cabe destacar que en ambas comunidades tres de cada diez encuestados reportaron que aun así el agua de riego no era suficiente. Adicionalmente cabe destacar que de los 47 encuestados que reportaron no haber accedido a crédito formal ni informal en los últimos dos años, 29 comentaron no haberlo hecho por falta de capacidad de pago. En este sentido, se considera importante recalcar este punto para recordar, y en este caso demostrar, que la capacidad económica de un individuo influye en su capacidad adaptativa total de manera que pueden existir alternativas adaptativas “accesibles” pero que no están al alcance de la gente.

Consideraciones Finales

Es indiscutible que los campesinos de Cotacachi perciben, experimentan y viven ciertos cambios en la disponibilidad del agua para riego y en la regularidad de la lluvia, además de un cambio del calor, que al afectar sus cultivos, ha perjudicado su producción agrícola de manera directa. De esta forma, aunque este estudio ha sido deficiente al momento de comprobar ciertos hechos científicos, sí ha sido exitoso a la hora de explorar experiencias reales y transmitirlas, de

¹⁰¹ Conversación con Rumiñahui Anrango de la UNORCAC, 11 de octubre de 2007.

manera que revela tanto las complejidades que rodean la dependencia de un recurso vital y precario, como la simplificación de las mismas por parte de los expertos en el tema.

Entre los aportes de este estudio, se considera el hecho de que plantea buenas bases para un estudio de seguimiento, tanto de los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola, como de la evolución y eventual conclusión de los procesos de adaptación experimental. Ya que los campesinos de Cotacachi, al recién enfrentarse con los nuevos desafíos causados por el cambio climático, se encuentran en claros *procesos* de adaptación.

Adicionalmente, se considera que este estudio, por breve que sea, puede servir de modelo tanto del porvenir de un posible empeoramiento de los problemas existentes o del apareamiento de otros nuevos, como de la necesidad de acción inmediata, al haber documentado varias pistas de los efectos del cambio climático sobre la agricultura rural. Cabe recordar que los problemas creados por el cambio climático descritos en este estudio, son actuales y se están exacerbando rápidamente, pero no son particulares al caso de Cotacachi. Por ejemplo, en una exposición de los avances de este estudio, presentados en un taller de liderazgo conducido por el proyecto MIRREP, tanto los líderes campesinos invitados de Cotacachi, como los de otras comunidades como Gatazo Zambrano en Chimborazo y Saraguro en Loja, verbalmente concordaron las dificultades ocasionadas sobre la producción agrícola por los cambiantes patrones y cantidad de lluvia. Uno de los comentarios de los Saraguros, era que ellos ya no podían depender de la lluvia para la siembra ahora “es un problema en toda la región” (serrana).¹⁰² Posteriormente, al trabajar conjuntamente en crear una lista de los temas críticos comúnmente presentes en las tres regiones, fue analizado otra vez el tema del cambio climático. De los 25 temas críticos conversados, cuatro de estos están vinculados al tema del cambio climático u otros que inevitablemente influyen en el manejo y resolución de los problemas creados por el mismo, estos siendo: problemas de

¹⁰² Taller de liderazgo, 11 de octubre de 2007, proyecto MIRREP.

adaptabilidad al cambio climático, mala distribución del agua y la falta de información sobre los derechos de la misma, falta de un manejo adecuado de microcuencas y falta de planificación estratégica en riego, siembra, cosecha y post cosecha.¹⁰³

Adicionalmente cabe destacar que no es solamente la región serrana la que experimenta los efectos del cambio climático y las subsiguientes consecuencias de esto sobre la agricultura y otras actividades de la vida. El siguiente cuadro resume los efectos generales documentados de un estudio climático hecho por ingenieros del INAHMI y de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, en el cual se calculan los datos de cambio de la temperatura media, temperatura mínima absoluta media, temperatura máxima absoluta media y de precipitación para 25 estaciones de monitoreo climático en el Ecuador. No todos los datos provienen de exactamente el mismo periodo de monitoreo, no obstante, en general fueron recogidos entre los años 1960 y 2000.¹⁰⁴

Cuadro 21
Resumen de los efectos generales del cambio climático experimentado por región en el Ecuador

Región	Temperatura	Precipitación
Litoral	General incremento en la temperatura media de toda la región	Todos los 15 estaciones demuestran un incremento en la precipitación Son 6 estaciones cuyos valores de cambio pluviométrico superan el 75%
Interandina	Son 15 de 22 estaciones que demuestran incrementos en la temperatura media, mínima y máxima	Son 14 de 22 estaciones que demuestran un cambio positivo en precipitación
Amazónica	La temperatura media demuestra valores congruentes	En general la precipitación se ha mantenido
Insular ¹⁰⁵	Incremento en la temperatura media	El mayor valor de cambio pluviométrico (200%) del país, probablemente debido a la sensibilidad de la región al fenómeno climático, El Niño

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI) y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, “Evidencias del cambio climático en Ecuador”, Quito, 2002, p. 78-80.

¹⁰³ El resumen de los temas críticos, “Sistematización de taller: “Temas críticos”, se encuentra en el anexo en la página 115.

¹⁰⁴ Un resumen de los datos de monitoreo, “Resumen de datos de monitoreo del cambio climático de 41 estaciones en el Ecuador” se encuentra en el anexo en la página 116.

¹⁰⁵ La “Región Insular” está compuesta únicamente por la estación “San Cristóbal”.

Como se puede observar, en todas las regiones menos la amazónica, han ocurrido cambios notables que se han traducido en confirmadas tendencias.

Es interesante anotar, que pese a que este estudio no entra a una discusión de los factores antropogénicos considerados como influyentes en el cambio climático, cabe mencionar que según los ingenieros del INAHMI y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, el aumento de éstos está reflejado en los datos. Ellos explican que en términos generales, el cambio positivo de temperatura máxima absoluta media ha sido mayor que el cambio positivo de temperatura mínima absoluta media en todo el país, lo cual refleja calentamiento relacionado con la onda corta de la radiación solar. No obstante, relatan que los datos de temperatura mínima absoluta media a partir de los años 70 demuestran una tendencia al aumento, lo cual, en cambio, refleja calentamiento relacionado con la onda larga de la radiación infrarrojo. Como las temperaturas mínimas obviamente son las nocturnas, para que estas aumenten, tiene que haber más calor atrapado en la atmósfera, y como generalmente se sabe, son los contaminantes antropogénicos los que son responsables del efecto invernadero, o de atrapar el calor.¹⁰⁶

En fin, como en este texto se ha discutido, el campesinado de América Latina se encuentra en grandes procesos de transformación, los cuales han culminado principalmente en la semi-proletarización y proletarización de lo mismo. Recuérdese que Kay postula que “Su acceso a fuentes de ingreso externas a la finca, generalmente trabajo asalariado estacional, les permite aferrarse a la tierra, bloqueando así su proletarización total [...] La semi-proletarización es la única estrategia abierta para aquellos campesinos que desean retener el acceso a la tierra por razones de seguridad y sobrevivencia, o porque no pueden encontrar alternativa de empleo, ya

¹⁰⁶ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI) y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, “Evidencias del cambio climático en Ecuador”, Quito, 2002, p.7.

sea en el sector rural o urbano, que les asegure un estándar de vida mínimo.”¹⁰⁷ Como se ha visto, en el caso de Cotacachi, este fenómeno ha traducido a mayores migraciones y participación en las actividades ERNA. Cabe añadir, que, concurrente con eso, es el hecho de que otros tres de los 25 “temas críticos” mencionados por los líderes de Cotacachi, Gatazo Zambrano y Saraguro en el taller de líderes, fueron problemas de desintegración familiar debido a la migración o actividad del jefe de hogar, la pérdida de las prácticas y los conocimientos ancestrales y la pérdida de costumbres, tradiciones y valores culturales. Pues, dado el hecho de que el campesinado de Cotacachi, como ya se ha dicho, se encuentra en *procesos* de adaptación frente a los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola, queda por ver si las lecciones aprendidas de la actual precarización conduce con tiempo a la adaptación exitosa. No obstante, al tomar en cuenta el significado del acceso a la tierra y la productividad de la misma, no sólo en términos de seguridad alimentaria, sino también en términos de preservación familiar, ancestral y de valores, hay que estar atento a que la precarización, si bien puede conducir a la adaptación, también puede conducir a la pérdida de posibilidades de vida.

¹⁰⁷ Kay, “Estrategias de vida...”, p. 17.

Encuesta - Cotacachi

La presente encuesta tiene por objetivo recabar información primaria sobre la disponibilidad del agua para la agricultura y actualizar información sobre las condiciones en las que viven la población de las comunidades rurales de Cotacachi. Le aseguramos que la información obtenida será manejada con absoluta confidencialidad y únicamente para los fines mencionados.

GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN

I. INFORMACIÓN GENERAL

A. CARACTERIZACIÓN

1. NOMBRE DEL ENTREVISTADO/A _____

2. CARACTERIZACIÓN ÉTNICO-CULTURAL:

Blanco Mestizo Montubio

Indígena Afro Mulato Otros _____

Quichua _____

3. CUÁL ES SU LENGUA NATIVA?

Español Quichua Shuar Otro _____

4. NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE _____

5. LUGAR DE LA ENTREVISTA (provincia, cantón, parroquia) _____

6. TELÉFONO DE CONTACTO _____

B. VIVIENDA

PROPIA	<input type="checkbox"/>	PRESTADA	<input type="checkbox"/>	7 ARRENDADA	<input type="checkbox"/>	POSESIONARIO	<input type="checkbox"/>	8 # CUARTOS	<input type="checkbox"/>	9 # PISOS	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	----------	--------------------------	----------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	--------------	--------------------------

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	<input type="checkbox"/>									
	Techo	Pared	Piso	M. Agua	A. Servidas	SS.HH.	Ducha	Basura	E. Eléctrica	Teléfono
1	HORMIGÓN ARMADO	BLOQUE	TABLA	RED PÚBLICA	RED PÚBLICA	EXCLUSIVO	EXCLUSIVO	SISTEMA PÚBLICO	MEDIDOR	FIJO PROPIO
2	ETERNIT	ADOBE	BALDOSA	POZO	ACEQUIA	COMÚN	COMÚN	SISTEMA PRIVADO	NO MEDIDOR	FIJO PRESTADO
3	ZINC	MADERA	LADRILLO	RIO, CANAL	POZO	LETRINA	NINGUNO	COMUNITARIO	MOTOR	CELULAR PROPIO
4	TEJA	CAÑA	CAÑA	CARRO REPARTIDOR	OTRO	NINGUNO		NINGUNO	OTRO SISTEMA	CELULAR PRESTADO
5	PAJA	OTROS	TIERRA	OTROS	NINGUNA				NO TIENE	COMUNITARIO
6	OTROS		OTROS							

20. Cree Usted que el estado actual de su vivienda es: MUY BUENO () BUENO () REGULAR () MALO ()

21. Durante cuánto tiempo ha vivido aquí? Menos de 1 año () 1 - 5 años () 6 - 10 años () más de 10 años ()

D. RESPONSABLES DE CAMPO Y OFICINA

NOMBRE	FECHA	FIRMA
23. SUPERVISOR:	/08/2007	
24. ENCUESTADOR:	/08/2007	
25. DIGITADOR:	/08/2007	
26. ENCUESTA: <input type="checkbox"/> URBANA <input type="checkbox"/> RURAL		
27. EVALUACIÓN DEL SUPERVISOR.....		

II. VARIABLES: CARACTERÍSTICAS GENERALES (SÓLO PARA JEFE/A DE HOGAR)

	GENERAL 1	GENERAL 2	GRAL.3	GRAL.4	GRAL.5	GENERAL 6	GENERAL 7	GENERAL 8
	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DEL HOGAR	PARENTESCO	SEXO	EDAD	MADRES (mujeres entre 13 y 48 años)	ESTADO CIVIL (mayores de 13 años)	NIVEL DE INSTRUCCIÓN (5 años o más)	Hasta qué nivel piensa Usted hacer estudiar a sus hijos?
NÚMERO DE ORDEN	Escriba el nombre y apellido de todos los miembros del hogar (personas que viven bajo el mismo techo y comen de la misma olla) en orden descendente comenzando por el jefe del hogar, su cónyuge, hijos, etc.	Relación de parentesco con LA ENCUESTADA: Jefe (1) Cónyuge (2) Hijo/a (3) Yerno/Nuera (4) Padres/Suegros (5) Nieto/a (6) Otros Parientes (7) Otros No Parientes (8)	H (1) M (2)	Cuantos años tiene?	Tuvo o tiene hijos? SI (1) NO (2)	Unión Libre (1) Casado/a (2) Separado/a (3) Divorciado/a (4) Viudo/a (5) Soltero/a (6) No informa (7)	Ninguna (1) Primaria Incompleta (2) Primaria Completa (3) Secundaria Incompleta (4) Secundaria Completa (5) Técnica Incompleta (6) Técnica Completa (7) Universitaria Incompleta (8) Universitaria Completa (9) Post-grado (10) No informa (11)	Ninguno (1) Primaria Completa (2) Secundaria Completa (3) Técnica Completa (4) Universitaria Completa (5) Post-grado (6) No informa (7)
N°	28	29	30	31	32	33	34	35
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

III. FUERZA DE TRABAJO (Para todas las personas de 6 años o más)

	La semana pasada Usted trabajó CON DEPENDENCIA LABORAL:	La semana pasada realizó alguna de estas actividades para generar ingresos para su familia?	La semana pasada Usted no trabajó porque:	Cuántos trabajos tenía la semana pasada?	Era Usted en alguno el patrón / la patrona?	Cuántos días trabajó Usted la última semana?	Cuántos horas al día trabajó Usted en promedio?	Está Usted satisfecho con el trabajo que realiza?
NÚMERO DE ORDEN	Todos los días (1) Al menos un día (2) Al menos 5 horas (3) No trabajó (4)	Atender algún negocio propio o familiar (1) Ayudar a algún familiar o amigo (2) Elaborar/producir algo para su venta posterior (3) Comprar y vender algo (4) Brindar algún servicio (5) No realizó ninguna actividad con estos fines(6)	Estaba enferma (1) Estaba de vacaciones (2) Estaba con permiso (3) Estaba en huelga (4) Estaba suspendida (5) Es jubilada (6) Es minusválida (7) No tenía trabajo (8)	Uno (1) Más de uno (2)	Sí, en la actividad principal (1) Sí, en actividades secundarias (2) Sí, en todas (3) No, en ninguna (4)	Días	Hs.	Sí, con la actividad principal (1) Sí, con las actividades secundarias (2) Sí, con todas las actividades (3) No, con ninguna (4)
N°	36	37	38	39	40	41	42	43
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

IV. INGRESOS Y GASTOS

44. Señale sus Ingresos en el último mes?

Entre 50 y 100 \$

Entre 101 y 130 \$

Entre 131 y 160 \$

Entre 161 y 200 \$

Entre 201 y 250 \$

Entre 251 y 300 \$

Entre 300 y 350 \$

Mas de 350 \$

Más de 500 \$

45. Tuvo otros ingresos este mes ?

le enviaron dinero desde el extranjero (España o Estados Unidos)

Recibe el Bono Solidario

Recibe dinero por alquiler de un local, vivienda o terreno

Por alquiler de maquinaria y/o enseres

46. Ingresos y Gastos por Actividad

Cuánto ganó de la actividad principal que realiza? _____

Cuánto ganó de la actividad secundaria que realiza? _____

Cuánto gastó para desarrollo de la actividad principal? _____

Cuánto gastó para desarrollo de la actividad secundaria? _____

47. Cuanto LE SOBRÓ en el ultimo mes?

Menos de la Mitad de su sueldo o ingresos

Casi todos mis ingresos Más del 75% he gastado

La mitad de su sueldo o ingresos Todo mis ingresos los he gastado

48. Cuanto dinero gasto en:

Por Servicios básicos (agua, luz, telefono)

Por vivienda

Por alimentación

Por transporte

En ropa o vestimenta

Por material de trabajo

Por educación

Por cervezas o trago

Por salud, medicinas

Por otros

Por pago de deudas

V. VARIABLES: PRODUCCIÓN (ÁREA RURAL)

GENERALES (SÓLO PARA JEFE/A DE HOGAR)

49. Tiene terreno donde sembrar?

SI

NO

50. Qué tipo de terreno tiene?

Propio Comunal

Arrendado Posesional

Aparceria (al partir)

51. Cuantas hectareas o cuabras tiene de terreno?

Cuánto Propio? _____

Cuánto Arrendado? _____

Cuanto Comunal? _____

Cuanto Posesional? _____

52. Quién realiza la actividad de campo?

	hombres	mujeres	jóvenes (12-18 años)		niños (<12 años)	
	(>18 años)	(>18 años)	hombres	mujeres	hombres	mujeres
Siembra						
Fertilización						
Control de Plagas						
Control de Enfermedades						
Control de Malezas						
Cosecha						
Poda						
Burreo						
Vaqueria						
Otros (detalle):						

53. En el Campo se lava las manos antes de Comer?

SI NO

CULTIVOS

	¿Cuáles son sus principales cultivos?	¿Qué área ocupa el cultivo?		¿Qué cantidad produce?		¿Utiliza riego?	¿Utiliza fertilizantes?	¿A qué destina la mayoría de su producción?	Si Ud. vende en un mercado, ¿En qué mercado vende?	¿Cuánto vende?				¿Su cosecha es mala porque?	¿Su cosecha es buena porque?
		54	55	56	57	58	59	60	61				62	63	
Tipo de cultivo		Área	Medida	Cantidad	Medida					Cantidad	Medida	USD	%		
Ciclo Corto:	Cultivo 1														
	Cultivo 2														
	Cultivo 3														
Semi-permanente:	Cultivo 1														
	Cultivo 2														
	Cultivo 3														
Permanente:	Cultivo 1														
	Cultivo 2														
	Cultivo 3														

MANEJO Y USOS DE PLAGUICIDAS / EFECTOS EN LA SALUD OCUPACIONAL

64. Control para INSECTOS PLAGAS encontrados

No.	Insecto Plaga	Control Químico Aplicado
1		
2		
3		
4		
5		
6		

65. Control para ENFERMEDADES encontradas

No.	Enfermedad	Control Químico Aplicado
1		
2		
3		
4		
5		
6		

66. Control para MALEZAS/HIERBAS encontradas

No.	Malezas / Hierbas	Control Químico Aplicado
1		
2		
3		
4		
5		
6		

67. Conoce otro tipo de control?

No.	Control	Detalle
1		
2		
3		
4		
5		
6		

68. En caso de enfermedad por mal uso de plaguicidas acude a:

- Curandero Centro de Salud
- Farmacia Se Automedica
- Se aguanta hasta que le pase
- Hospital

MANEJO Y USO DE PLAGUICIDAS

69. Recibe asistencia técnica? SI NO

70. Ha recibido capacitación? SI NO

71. Permanece en el cultivo en la aplicación de los pesticidas? SI NO

72. Utiliza equipo de protección? SI NO

73. Qué equipo utiliza?

Guantes Botas Mascarillas Gafas
Overol Ropa de Trabajo Otros: _____

74. El lavado de ropa de trabajo se realiza:

Diario Cada 2 días Semanal Quincenal
Mensual Otro: _____

75. Dónde lava su ropa de trabajo?

Lavandería Lavacara Estero Río
Pozo Asequia

76. Lava su ropa de trabajo con su ropa de vestir?

SI NO

77. Dónde deposita el equipo de trabajo y su ropa de trabajo?

Habitación Cocina Zonas Comunes
Lugar específico cerrado Otro: _____

78. Realiza el lavado a su equipo de aplicación?

Diario Semanal Cada 15 Mensual Otro: _____

79. Se baña después del uso de los pesticidas?

SI NO

80. Consume alimentos y/o bebidas durante la aplicación?

Antes Durante Después

81. Lava sus manos antes de comer luego de una aplicación?

SI NO

82. Su equipo de bombeo:

Gotea
No tiene buena presión Trabaja correctamente

83. La mezcla de los productos químicos la realiza:

Hijo/a Cónyuge
Otros: _____ Edad: _____

84. Lee las etiquetas del producto antes de aplicarlo?

SI NO

85. Conoce el significado de las franjas y símbolos que existen en los plaguicidas?

SI NO

86. En qué etapa del cultivo utiliza más pesticidas ?

Siembra Fase inmadura del cultivo
Fase adulta del cultivo Cosecha Poscosecha

87. Cuál es el pesticida más utilizado en el cultivo ?

Insecticida Herbicida Funguicida Otros: _____

88. Lugar de toma de agua para preparar las mezclas:

Corriente de agua Pozo Asequia
Río Sistema de Riego Otros: _____

89. Realiza triple lavado de los envases vacíos?

SI NO

90. Deja los envases vacíos:

En cultivo Junto a corrientes de agua
Los quema Los re-utiliza Otros: _____

91. Si re-utiliza los envases, los usa para almacenar:

Agua para mezclar pesticidas Agua para cocina
Alimentos Varias cosas Otros: _____

92. Usted cree que el producto agrícola es efectivo cuando: Huele No Huele

93. Se lava las manos antes de comer luego de una aplicación

SI NO

EFECTOS EN LA SALUD CON RELACIÓN A USO DE PLAGUICIDAS

94. Se han presentado intoxicaciones en: Usted
Cónyuge Hijos Empleados Otros: _____

95. Un cultivo donde han aplicado pesticidas le ocasiona:

Dolor de Cabeza Mareo Debilidad Otros
Dificultades Respiratorias Vómito Diarrea Fatiga
Lagrimo Dolor de Garganta Dolor de Estómago
Nerviosismo Irritación de los Ojos Irritación de la Piel

96. Se ha presentado en su familia:

Pérdida de Hijos por Aborto Hijos con Malformaciones
Esterilidad Otros: _____

VI. INFRAESTRUCTURA

97. Riego

	SI	NO
Tiene riego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comunal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Especifique:

Propio, Que Tipo? _____

Comunal, Qué Tipo? _____

Su riego es:

Constante

Por Horas

98. Vías de acceso:

De Primer orden

De Segundo orden

De Tercer orden

99. En la zona, localidad

o comunidad HAY:

Mercado Local

Mercado Mayorista

Mercado exterior

100. Qué producto va al exterior ?

101. Vías de Acceso a los Mercados

Permanente (todo el año) <input type="checkbox"/>	Acceso solo en verano <input type="checkbox"/>
Acceso sólo en invierno <input type="checkbox"/>	Acceso alternativo: avioneta, vía fluvial, marítima <input type="checkbox"/>
No hay vías de acceso (autoabastecimiento) <input type="checkbox"/>	

102. Servicios Básicos y TIC's

Existe en la comunidad:

	SI	NO	
Agua potable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Electricidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Escuelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Colegios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Centros Artesanales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Centros Técnicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Bibliotecas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Centros médicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Clínicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Recolección de Basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Días

VII. VARIABLES: EMPRESAS, AHORRO Y CRÉDITO

NECESIDADES DE FINANCIAMIENTO (SÓLO PARA JEFA DE HOGAR)

NECESIDADES DE AHORRO (SÓLO PARA JEFA DE HOGAR)

VARIABLES	CRÉDITO 1	CRÉDITO 2	CRÉDITO 3	CRÉDITO 4	AHORRO
	103. Tiene usted alguna actividad productiva propia? SI <input type="checkbox"/> Cuántos? <input type="text"/> NO <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 108)	105. Tiene ahora o ha tenido un crédito FORMAL en los últimos 2 años? SI <input type="checkbox"/> Qué monto (USD): <input type="text"/> NO <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 110)	110.Cuál es/ fue el principal destino del crédito? Educación <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otros Familiares <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Capital de trabajo <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/> Compra de activos para: Hogar <input type="checkbox"/> Negocio <input type="checkbox"/> Pago de deudas <input type="checkbox"/> Emergencias / imprevistos <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	116. Cómo fue el monto de crédito recibido vs. el monto solicitado? Menor <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> 117. Cómo fue el plazo al que le dieron vs. el plazo solicitado? Menor <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> 118. Qué tipo de garantías entregó? Hipotecaria <input type="checkbox"/> Prendaria <input type="checkbox"/> Quirografaria <input type="checkbox"/> Solidaria <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> 119. Necesita un crédito ahora? SI <input type="checkbox"/> Cuánto? <input type="text"/> NO <input type="checkbox"/>	123. Tiene ahorros ahora o ha ahorrado en el último año? SI <input type="checkbox"/> Qué monto (USD): <input type="text"/> NO <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 127)
N°	104	106. Si no ha tenido uno, cuál ha sido la principal causa? No lo ha necesitado <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 107) No ha podido acceder a uno <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 108) Ha acudido a fuentes informales <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 109)	111. A quién pidió el crédito formal? Cooperativas de Ahorro y Crédito <input type="checkbox"/> Bancos Privados <input type="checkbox"/> Mutualistas <input type="checkbox"/> ONGs <input type="checkbox"/> Bancos / programas públicos (CFN, BNF, otros) <input type="checkbox"/> 112. Por qué acudió a esta institución? Le recomendaron <input type="checkbox"/> Ubicación <input type="checkbox"/> Interés más bajo <input type="checkbox"/> Rapidez <input type="checkbox"/> No piden garantías <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> 113. Tuvo problemas para pagar el crédito? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 116)	120. Cuál sería el principal destino del crédito? Educación <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otros Familiares <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Capital de trabajo <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/> Compra de activos para: Hogar <input type="checkbox"/> Negocio <input type="checkbox"/> Pago de deudas <input type="checkbox"/> Emergencias / imprevistos <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	124. Con quién ha ahorrado? Con la familia <input type="checkbox"/> Sola <input type="checkbox"/> Con su marido <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> 125. Cómo ha ahorrado? En efectivo: Con familiar / amigo <input type="checkbox"/> En casa <input type="checkbox"/> En una institución financiera <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> En especies: Casa / tierra <input type="checkbox"/> Maquinaria herramientas <input type="checkbox"/> Animales <input type="checkbox"/> Insumos/materiales <input type="checkbox"/> Autos/tractores <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
1	Cuál es su actividad? <input type="text"/>	107. Cuáles han sido sus fuentes alternativas para NO pedir crédito? Ingresos suficientes <input type="checkbox"/> Ahorro familiar <input type="checkbox"/> Venta de activos/patrimonio <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	114. Por qué? Cambiaron sus ingresos drásticamente <input type="checkbox"/> Sufrió de robo / accidente / enfermedad <input type="checkbox"/> Cambiaron las condiciones del crédito (moneda, tasa de interés) <input type="checkbox"/>	121. Qué está Usted dispuesta a entregar como garantía? Casa, terreno <input type="checkbox"/> Joyas <input type="checkbox"/> Autos, motos <input type="checkbox"/> Firmas <input type="checkbox"/> Electro-domésticos <input type="checkbox"/> Solidarias <input type="checkbox"/> Herramientas maquinaria <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>	126. Para qué ha ahorrado? Compra de activos <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Emergencias <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Vejez / jubilación <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
2	Cuántos trabajadores tiene? Permanentes <input type="checkbox"/> Temporales / ocasionales <input type="checkbox"/>	108. Por qué no ha podido acceder a un crédito formal? Falta de algún requisito <input type="checkbox"/> Falta de garantías <input type="checkbox"/> Falta de capacidad de pago <input type="checkbox"/> Intereses muy altos <input type="checkbox"/> No confía en las instituciones formales <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	115. Finalmente, pagó el crédito? SI (refinanciando) <input type="checkbox"/> SI (sin cambios) <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	122. Cuánto podría pagar como cuota mensual? (USD) <input type="text"/>	127. Por qué no ha ahorrado? Porque no le sobra nada para ahorrar <input type="checkbox"/> Porque no sabe cómo hacerlo <input type="checkbox"/> Por no existir un lugar para hacerlo cerca <input type="checkbox"/> Porque no confía en ninguna institución <input type="checkbox"/> Porque no tiene motivo para hacerlo <input type="checkbox"/> Porque prefiere gastar todo lo que tiene <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
3	Cuál es su volumen de ventas mensuales? <input type="text"/>	109. Cuáles han sido sus fuentes informales de crédito Cajas de ahorro y crédito / bancos comunales <input type="checkbox"/> Aguiotista <input type="checkbox"/> Amigos / vecinos / familiares <input type="checkbox"/> Proveedores <input type="checkbox"/> Asociación / organización <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> (pase a la pregunta 119)			
4	Cuál es su capital de trabajo? (USD) <input type="text"/>				
5	Cuál es su principal mercado y en qué porcentaje?				
6	Local / Parroquial <input type="checkbox"/> % <input type="text"/> Cantonal <input type="checkbox"/> % <input type="text"/> Provincial <input type="checkbox"/> % <input type="text"/> Nacional <input type="checkbox"/> % <input type="text"/> Externo <input type="checkbox"/> % <input type="text"/>				
7	Tiene algún tipo de activos? Local propio <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Maquinaria / herramientas <input type="checkbox"/> Mercadería / insumos / materiales <input type="checkbox"/> Computadoras / fax / copiadora <input type="checkbox"/> Muebles <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>				
8	Su negocio tiene reconocimiento legal? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
9	Llevan registros contables? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
10	Quién es la persona de su hogar responsable del negocio? <input type="text"/>				

VIII. VARIABLES: ORGANIZACIÓN, MANEJO DEL TIEMPO, CAPACITACIÓN Y

ORGANIZACIÓN		MANEJO DEL TIEMPO		CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA								
128. Se encuentra actualmente afiliada? IESS obligatorio <input type="checkbox"/> IESS voluntario <input type="checkbox"/> Seguro social campesino <input type="checkbox"/> Otro seguro salud pública <input type="checkbox"/> Seguro de salud privado <input type="checkbox"/> Seguro de vida <input type="checkbox"/> Seguro de cesantía <input type="checkbox"/> Otro seguro <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>		129. Cuando requiere servicios de salud a quién acude? IESS <input type="checkbox"/> seguro social campesino <input type="checkbox"/> dispensario / sub-centro más cercano <input type="checkbox"/> hospital público <input type="checkbox"/> clínica privada <input type="checkbox"/> médico privado <input type="checkbox"/> curandero <input type="checkbox"/> farmacia <input type="checkbox"/> automédica <input type="checkbox"/> otros <input type="checkbox"/>		132. Cómo distribuye su tiempo? HORAS % Actividad laboral principal <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Actividad laboral secundaria <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Crianza, cuidado de los hijos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cocinar, limpiar, lavar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Compras y otras actividades familiares <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Arreglo casa/mejoramiento vivienda <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> TV, radio, lectura de libros, otros, conversación, descanso, relajación, recreación, deportes, alimentación, higiene personal y otras necesidades <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Actividades comunitarias <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Religión <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		133. Ha recibido capacitación o asistencia técnica en los últimos 2 años? Si, sólo capacitación <input type="checkbox"/> Si, sólo asistencia técnica <input type="checkbox"/> 134. En qué temas ha recibido capacitación? Administrativos / contables <input type="checkbox"/> Salud y Reproducción <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Técnico-Agrícola <input type="checkbox"/> Técnico-Otros <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> 137. En qué temas ha recibido asistencia técnica? Técnico-agrícola <input type="checkbox"/> Técnico-Otros <input type="checkbox"/> Comercialización <input type="checkbox"/> Elaboración de proyectos <input type="checkbox"/> Medio Ambiente <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Crédito <input type="checkbox"/>		135. Siente que necesita capacitación? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 136. En qué temas principalmente? (en base a la pregunta 134) 1 _____ 2 _____ 3 _____ 138. Siente que necesita asistencia técnica? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 139. En qué temas principalmente? (en base a la pregunta 137) 1 _____ 2 _____ 3 _____		140. Podría indicar cuánto le afectan los siguientes aspectos? MUCHO POCO NADA Falta de capital propio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Falta de acceso a crédito formal <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dependencia (Aguioyista, etc) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No tener tierra legalizada <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No poder cumplir con garantías <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No pertenecer a una organización de base <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
130. Es Usted miembro de alguna organización? Sindicato / gremio <input type="checkbox"/> Política / religiosa <input type="checkbox"/> Étnica / cultural <input type="checkbox"/>		Mujeres <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>										
131. Siente que ésta le ha dado algún beneficio? Capacitación <input type="checkbox"/> Asistencia técnica <input type="checkbox"/> Defensa de sus derechos <input type="checkbox"/> Apoyo psicológico <input type="checkbox"/>		Ahorro / crédito <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>										

Cambios percibidos en la disponibilidad del agua

1. ¿Tiene riego? (1) Si (2) No	2. ¿Qué tipo? (1) Entubada (2) Canal (3) Otro	3. Dueño (1) Propio (2) Comunal	4. Disponibilidad (1) Constante (2) Por horas	5. ¿De dónde viene el agua? (1) Laguna (2) Rio (3) Glaciar (4) Manatíal (5) Captacion de lluvia (6) Otro:	6. ¿Desde cuándo tiene riego? (1) Desde hace 1 año (2) 2 años (3) 3 años (4) 4 años (5) 5 años (6) 6-10 años (7) 11-15 años (8) 16+ años
7. ¿Hay suficiente agua para riego? (1) Si (2) No	8. ¿En los últimos años ha habido más, igual o menos agua para el riego? (1) más (2) igual (3) menos 8a. Desde cuando?		9. ¿Por qué?	10. ¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora? (1) más (2) igual (3) menos	
11. ¿Hace cuánto tiempo que cambió la cantidad de lluvia que cae? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años	12. ¿Ha cambiado el patrón de lluvia? (1) Si (2) No		13. ¿Hace cuánto tiempo que dejó de llover regularmente? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años		14. ¿Antes se podía depender de la lluvia para la siembra? (1) Si (2) No
15. ¿Ahora se puede depender de la lluvia para la siembra? (1) Si (2) No	16. ¿Antes cuándo sembraba? Cultivos: Fechas:			17. ¿Ahora cuándo siembra? Cultivos: Fechas:	

<p>18. Si ahora llueve poco, ¿siembra en tierra seca o espera la lluvia? (1) Tierra seca (2) Espera (pase a la 21)</p>	<p>19. ¿Pierde parte del cultivo sembrando en seco? (1) Si (2) No</p>	<p>20. ¿El cultivo sale desigual? (1) Si (2) No (pase a la 27)</p>	<p>21. Al esperar la lluvia ¿el cultivo sale igual como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde? (1) Igual (2) Pierde (pase a la 25)</p>	
<p>22. Si ahora llueve demasiado, ¿siembra en tierra muy mojada o espera para que seque un poco? (1) Tierra mojada (2) Espera (pase a la 24)</p>	<p>22. ¿Pierde parte del cultivo sembrando mojado? (1) Si (2) No</p>	<p>23. ¿El cultivo sale desigual? (1) Si (2) No</p>		
<p>24. Al esperar la sequia ¿el cultivo sale igual como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde? (1) Igual (2) Pierde</p>	<p>25. ¿También siembra tarde el cultivo que sigue? (1) Si (2) No</p>	<p>26. ¿Esto causa perdida del siguiente cultivo? (1) Si (2) No</p>	<p>27. ¿Tiene prácticas o técnicas especiales para guardar la humedad del suelo? ¿Cuáles?</p>	
<p>28. ¿Antes bajaba agua del cerro? (1) Si (2) No</p>	<p>29. ¿Antes utilizaba agua del cerro para la agricultura/riego? (1) Si (2) No</p>	<p>30. ¿Hace cuánto tiempo que dejó de bajar el agua del cerro? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años</p>		
<p>31. ¿Antiguamente le llegó agua de otra fuente que hoy en día ya no está? ¿Cuál? (1) Si: (2) No</p>	<p>32. ¿Antiguamente cuáles fueron los meses de lluvia? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic</p>	<p>33. ¿Antiguamente cuáles fueron los meses de verano? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic</p>	<p>34. ¿Ahora cuáles son los meses de lluvia? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic</p>	

<p>35. ¿Ahora cuáles son los meses de verano?</p> <p>(1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic</p>	<p>36. ¿Ahora cuando hace sol, hace sol/calor más fuerte que antes?</p> <p>(1) Si (2) No</p> <p>37. ¿El calor afecta los cultivos? ¿Como?</p> <p>(1) Si: (2) No</p>	<p>38. ¿Desde cuándo que está haciendo más calor?</p> <p>(1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años</p>
---	---	--

39. ¿Qué solución ve Ud. frente a los cambios en los patrones de lluvia?

40. ¿Qué solución ve Ud. frente al hecho de que ya no baja agua del cerro?

Sistematización de Taller: “Temas críticos”¹

Temas Críticos	Gatazo Zambrano	Saraguro	Cotacachi
La gente está molesta porque dan información (conocimiento) y se les ofrece proyectos y luego no pasa nada.	X	sólo con resultados	X
Problemas con los desechos que se generan	X	X	X
Problemas con manejo de pesticidas (aplicación, eliminación de residuos)	X	X	X
Se han vistos perjudicados por intereses de terceros (caso siembra de pinos)	X	X	X
Problemas de adaptabilidad al cambio climático	X	X	X
Deforestación y quemas de bosques		X	X
Problemas de mala distribución del agua y la falta de información sobre sus derechos	X	X	X
Problemas de asociatividad		X	X
Problemas con los abonos utilizados (en su mayoría químicos).		X	X
Problemas de transparencia y rendición de cuentas	empresa vs. productores	con proyectos existentes	
Falta control sobre las obras que se ejecutan en nombre de la zona	X		
Falta la socialización de obras en las comunidades			X
Acceso al crédito (problemas con requisitos)		Más o menos	
Acceso al crédito (problemas con condiciones)	X	Más o menos	
Falta de un manejo adecuado de microcuencas	X	X	X
Falta de planificación estratégica en riego, siembra, cosecha y post cosecha	X	X	X
Poca cobertura de capacitación y asistencia técnica	X	X	X
Falta la promoción de alternativas de actividades no agrícolas (turismo, artesanías, educación, alimentación, salud, etc.)	X	Más o menos	más o menos
Exceso de confianza de la gente en ciertos actores locales (políticos, religiosos, etc.)		X	
Pérdida de las prácticas y los conocimientos ancestrales		X	X
Pérdida de costumbres, tradiciones y valores culturales	X	X	X
Problemas de desintegración familiar (migración, actividad del jefe de hogar, etc.)		X	más o menos
Problemas de injerencia política (obras por favores)	X	X	
Problemas de participación			más o menos
Problemas de proactividad (entusiasmo, ideas, proyectos)	X		

Fuente: Paola Rodríguez, Taller de liderazgo, documento no publicado, proyecto MIRREP, Quito, 11 de octubre de 2007.

¹ Todos los “temas críticos” aquí descritos surgieron de los mismos cinco líderes presentes en el taller. Los temas no están en un orden particular.

Resumen de datos de monitoreo del cambio climático de 41 estaciones en el Ecuador

Región	Estación de monitoreo	Periodo de análisis	Cambio de temperatura media (°C)	Cambio de temperatura mínima absoluta media (°C)	Cambio de temperatura máxima absoluta media (°C)	Cambio de precipitación (%)
Litoral	Guayaquil	1960-2000	+0,5	+1,3	+1,2	+97%
	Cayapas	1965-2000	+0,5			
	Chone	1965-2000	+0,1		-0,8	+17%
	Rocafuerte	1963-2000				+134%
	Olmedo-Manabí	1964-2000				+20%
	Jama	1963-2000	+1,1			+25%
	Portoviejo	1960-2000	+0,6	+1,3	+1,6	+100%
	La Concordia	1965-2000	+0,8	+1,5	+1,5	+20%
	Puerto Ila	1964-2000	+0,9	+1,6	+0,5	+26%
	Pichilingue	1960-2000	+0,6	+1,3	+0,6	+44%
	Babahoyo	1960-2000	+0,5	+1,6	0	+92%
	Milagro	1960-2000	+0,8	+0,4	+2,4	+75%
	Machala	1963-2000	+1,5			+100%
	Naranjal	1951-2000	+0,9			
Zaruma	1964-2000	+0,1			+15%	
Interandina	Tulcán	1960-2000	+1,4	+1,3	+2,0	+4%
	El Ángel	1963-2000	+0,4	-1,1	+1,9	-4%
	El Carmelo	1965-2000				0%
	San Gabriel	1963-2000	+0,3	-0,6	+0,7	+26%
	Otavaló	1964-2000	+0,4	-2,6	+2,0	+18%
	Ibarra	1960-2000	+1,0		+1,4	+13%
	Quito	1960-2000	+0,7	+2,9	-0,1	+12%
	Tumbaco	1965-2000	-0,1		+0,5	-25%
	Izobamba	1965-2000	+0,6	+0,9	+0,6	+6%
	Ambato	1960-2000	+2,1		+2,9	+34%
	Guaslan	1964-2000	+0,9		+1,2	+17%
	Chunchi	1964-2000				-27%
	Cañar	1962-2000	+0,7	+1,4	+0,4	-2%
	Cuenca	1966-2000	+2,1	+2,3	-0,6	+46%
	Paute	1964-2000	+0,3		+0,3	+14%
	El Labrado	1964-2000	+0,8			+7%
	Loja	1963-2000	+0,5	+1,2	+0,5	+21%
	Cariamanga	1964-2000	-0,1	-0,8	+0,7	+48%
	Celica	1964-2000				-13%
	Yangana	1964-2000				-30%
Gonzanamá	1964-2000				-13%	
Zapotillo	1964-2000				+71%	
Amazónica	Puyo	1965-2000	+0,6	+0,7	+0,9	+2%
	Sangay	1968-2000	+0,7			+2%
	Nuevo Rocafuerte	1977-2000	+1,0	+1,2	+0,4	+1%
Insular	San Cristóbal	1960-2000	+1,4	+0,8	+1,2	+200%

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI) y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, "Evidencias del cambio climático en Ecuador", Quito, 2002, p. 10-78.