

## **EL CÍRCULO VICIOSO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN POBLACIONES RURALES MIGRANTES DEL ALTIPLANO BOLIVIANO**

Jack Matijasevic Mostajo<sup>1</sup>

Recibido el 15 de julio de 2013 y aprobado el 22 de agosto de 2013

### **RESUMEN**

El objetivo del presente artículo de reflexión es ver cómo el impacto del cambio climático ha influenciado en una masiva migración campo-ciudad y de cómo esta migración a su vez, influye en el cambio climático. Metodológicamente se ha trabajado revisando las conclusiones realizadas en estudios sobre el impacto del cambio climático en la agricultura, contrastado con la sistematización de experiencias del Desarrollo Comunitario en proyectos de agua y saneamiento en áreas periurbanas. Como resultado de esto se ha encontrado que las migraciones antes temporales, se están convirtiendo en definitivas, alentadas por mejoras económicas, pero que a su vez estos asentamientos periurbanos desordenados y sin planificación son fuentes emisoras de CO<sub>2</sub> que contribuyen al calentamiento global y en consecuencia al cambio climático. Se concluye que los efectos del cambio climático alientan cada vez más a migraciones definitivas campo-ciudad y que este efecto se traduce en un círculo vicioso: migración producto de los cambios climáticos, urbanización desordenada que contribuye al cambio climático que a su vez es causa de la migración. Para evitar este fenómeno se recomienda aplicar estrategias de adaptación al cambio climático como la gestión integral del recurso hídrico, el manejo integral de cuencas y un mayor estudio de adaptación de los cultivos a las variabilidades climáticas.

### **PALABRAS CLAVE**

Cambio climático, migración, socioeconomía.

### **THE VICIOUS CIRCLE OF THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON RURAL MIGRANT POPULATIONS IN THE BOLIVIAN ALTIPLANO**

### **ABSTRACT**

The objective of the present article in reflection is seeing the impact of climate change has influenced in a massive migration field-city and how this migration at the same time, influencing climate change. Methodologically he worked reviewing the conclusions carried out studies on the impact of climate change on Agriculture contrasted with the systematization of experiences of community development projects in water and sanitation in peri-urban areas. As result of this has been found that migration before storms, are becoming definitive, encouraged by economic improvements, but at the same time these peri-urban settlements disordered and unplanned are sources of CO<sub>2</sub> that contribute to global warming and thus to climate change. It is concluded that the effects of climate change will

encourage increasingly definitive migration field-city and this effect translates in a vicious cycle: migration product of climatic changes, disorderly urbanization contributing to climate change which, in turn, is cause of migration. To avoid this phenomenon, it is recommended to apply strategies of adaptation to climate change as the integral management of water resources, integrated watershed management and further study of adaptation of crops to climate variability.

### KEY WORDS

Climate change, migration, socioeconomic.

---

### INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio del presente trabajo es mostrar cómo el cambio climático tiene impactos directos en los tejidos sociales de las poblaciones rurales del Altiplano boliviano. Dicho impacto se manifiesta en una migración campo-ciudad, que de haber sido temporal en el pasado, poco a poco se está convirtiendo en permanente, fenómeno que se presenta en las poblaciones más jóvenes.

Esa migración que se asienta en áreas periurbanas de las capitales departamentales, a su vez deja una huella ecológica importante, debido a la falta de capacidad institucional que los municipios de las áreas urbanas tienen para satisfacer la demanda por servicios básicos y que al no poderla satisfacer se traduce en problemas ambientales.

Las poblaciones de vocación campesina migran por los problemas de cambio climático, el cual incide en el bajo rendimiento de sus parcelas, buscando en áreas urbanas ingresos por trabajo remunerado que compense las pérdidas que las variaciones climatológicas ocasionan a sus cultivos. A su vez, la creciente migración que se asienta en áreas periurbanas ocasiona problemas ambientales, ya que las áreas periurbanas no cuentan con servicios de calidad en la gestión de aguas residuales, mal uso del agua y mal manejo de la basura. Produciéndose un círculo vicioso.

Bolivia es un país que cuenta con una diversidad de pisos ecológicos, en los cuales las prácticas agrícolas también son diferenciadas. Todas las regiones de Bolivia en los últimos 30 años han sido castigadas con el cambio climático y las variaciones en el clima, efectos que han afectado la situación socioeconómica de los campesinos.

En Bolivia hasta el Censo de 1992 el 60% de su población vivía en el área rural, este porcentaje ha cambiado completamente pues ahora la mayoría de su población está asentada en áreas urbanas. Este cambio porcentual tiene varias explicaciones, pero sin lugar a dudas una de ellas es el cambio climático.

El Altiplano boliviano abarca a tres de los 9 departamentos de Bolivia, en este se encuentra el 39% de la población de Bolivia. El departamento de La Paz concentra el 69% de su población en áreas urbanas, Oruro el 62% y Potosí el 36% según datos del INE proyectados a 2010 con base en el Censo 2001<sup>2</sup>.

Desde los fenómenos climáticos ocurridos en los años de 1982-83 atribuidos a El Niño y La Niña, que fueron unos de los más severos registrados en estos 30 años y que afectaron a siete de nueve departamentos, estimándose pérdidas alrededor de los 726 millones de dólares, que afectaron a más de 1,6 millones de personas (PNUD, 2011). Se ha producido una masiva migración campo-ciudad.

Se puede decir que ante estos problemas de cambio climático como los de la década pasada, se estimó una pérdida de más de 500 millones de dólares anuales, las capacidades de respuesta no han sido lo bastante suficientes para enfrentar este tipo de situaciones, traduciéndose en efectos sociales directos los cuales se los puede apreciar en una constante migración interna y externa.

Se ha podido comprobar que los rendimientos en calidad y cantidad de los productos han ido mermado considerablemente, haciendo insostenible la producción y la permanencia de las familias campesinas en sus lugares de origen, produciéndose migraciones primero temporales y luego definitivas hacia áreas urbanas en búsqueda de oportunidades en otros sectores, como la minería, la construcción y la economía informal (Valdivia et al., 2013).

El gobierno de Bolivia ha generado procesos y acciones para enfrentar los problemas de cambio climático, se han elaborado propuestas y acciones estratégicas para encarar medidas de adaptación, viendo justamente que la estructura agrícola, principalmente la tradicional y de subsistencia, no cuenta con mecanismos de adaptación.

En 2007 se creó el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático, instrumento que conjuntamente con el Plan Nacional de Desarrollo son los pilares para enfrentar los problemas de cambio climático. Paralelamente se ha elaborado también una normativa de gestión del riesgo, además de que la temática está considerada y contemplada en la nueva Constitución Política del Estado.

Los objetivos estratégicos del Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático, responden a la necesidad de establecer respuestas orientadas a reducir la vulnerabilidad al cambio climático en sectores identificados como tales, promover la adaptación planificada en el marco de los distintos programas sectoriales y reducir riesgos a los impactos del cambio climático (MPD, 2007).

Para el Estado es de suma importancia que las estructuras del Gobierno puedan articular las estrategias institucionales para aplicar el Mecanismo, de tal manera que se trabaje en procura de avanzar en el conocimiento y las acciones necesarias para la adaptación al cambio climático.

Sin embargo, pese a los esfuerzos que se realizan para encontrar estrategias y medidas de adaptación, el crecimiento urbano producto de las migraciones campo-ciudad se va acelerando, las áreas periurbanas de las ciudades capitales van creciendo cada vez más, y con ellas mayores demandas de servicios y el ensanchamiento de una huella ecológica que está causando serios problemas al medio ambiente.

---

## **METODOLOGÍA**

Para esbozar el presente ensayo se recurrió al análisis y lectura de trabajos concernientes a los efectos de cambio climático en la agricultura de Bolivia, en general y específicamente del Altiplano. Se contrastaron conclusiones para poder encontrar elementos de análisis sobre el impacto del cambio climático en el tejido social de esta zona.

En el año 2012 mi persona realizó un trabajo de asistencia técnica para el Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico de Bolivia (SENASBA, 2012), dicha asistencia fue requerida para elaborar una sistematización de las experiencias de entidades y expertos en Desarrollo Comunitario en Proyectos de Agua y Saneamiento DESCOM, además de elaborar lineamientos complementario a la Estrategia Social del Sector.

En dicho trabajo se pudo obtener información de las acciones que se están haciendo para dotar de sistemas de agua y saneamiento a áreas periurbanas de las ciudades capitales, producto de ello, en entrevistas con los técnicos que desarrollan el DESCOM se pudo advertir la alta migración campo-ciudad que se está produciendo en Bolivia desde hace varios años atrás y cómo esta migración masiva incide en el deterioro ambiental.

El DESCOM es una estrategia del sector agua y saneamiento que a través de desarrollar un proceso participativo cuyo fin es el de proveer mecanismos para la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento, genera información de la población que va a beneficiarse con este servicio. La estrategia DESCOM, recaba información de la composición de la población en su estructura de grupo familiar, sus niveles de ingreso, educación, acceso a la salud y ahora se han incluido lineamientos que tiene que ver con el conocimiento sobre la problemática medioambiental.

En el trabajo mencionado, se han sistematizado experiencias DESCOM en áreas periurbanas de capitales de algunos departamentos, la misma ha proporcionado información sobre los problemas de pobladores que en un 90% son provenientes de áreas rurales. La metodología participativa de levantamiento de la información y los talleres y reuniones comunales o barriales, ha proporcionado información con referencia a la procedencia de las familias en áreas periurbanas y el motivo de su traslado.

Esta información del diagnóstico levantado por los ejecutores del DESCOM, señala que la causa principal de la migración, es producto de los problemas de las variabilidades climáticas, las cuales están afectando los cultivos dañando la ya magra economía campesina, por lo que se ven en la necesidad de trasladarse a los centros urbanos en búsqueda de encontrar en ellos opciones de trabajo remunerado, que puedan dar balance a la reducción de sus ingresos agrícolas.

Esta información, se contrastó con la lectura y análisis de bibliografía sobre los efectos climáticos en la agricultura en general y en particular con aquellos de la agricultura del Altiplano.

Este análisis nos dio los elementos necesarios para discusión y las conclusiones del presente trabajo.

---

## RESULTADOS

### Clima y cambios

Estudios al comportamiento del clima en Bolivia, son muy pocos, los cuales basan sus análisis en trabajos científicos puntuales, además del conocimiento y saberes de las poblaciones campesinas, bajo estos datos se han elaborado algunos escenarios que todavía presentan niveles altos de incertidumbre.

Un análisis espacial y temporal de las tendencias climáticas para el Altiplano, muestra tendencias de incrementos de temperatura mínima y máxima extremas en los últimos 50 años, las cuales varían en las tres zonas altiplánicas: el Altiplano norte y centro con tendencias al incremento de la temperatura máxima, es decir al calentamiento. Mientras que en el Altiplano sur un enfriamiento en las temperaturas (García, 2010).

La temperatura en la cordillera tropical andina ha tenido un incremento de 0,10°C y 0,11°C por década desde 1939, por lo que el ritmo de calentamiento se ha incrementado en los últimos años entre 0,32°C y 0,34°C por década, aspecto que ha influenciado en el retroceso o derretimiento de muchos de los glaciares, cuyas consecuencias se sienten en la baja disponibilidad de agua (Bradley et al., 2006).

Con relación a las precipitaciones pluviales, en la región del Altiplano las percepciones muestran un incremento en los últimos años, aunque las estaciones son menos estables ya que las lluvias llegan más tarde y se ha acortado la época entre la primera y la última lluvia, las granizadas se han vuelto más frecuentes además de que el tamaño de los granizos es mucho más grande que hace 20 años atrás, afectando directamente a los cultivos; las heladas también han aumentado en frecuencia y fuera de época con afectación directa sobre los cultivos, a veces en el crecimiento y floración, pero con más regularidad destruyendo o "quemando" los cultivos. Los tres últimos años han marcado la aparición de vientos

huracanados en zonas descampadas del Altiplano, con consecuencias directas hacia cultivos y ganado. Las nevadas han disminuido considerablemente en zonas donde antes nevaba mucho, y en zonas donde no lo hacía ahora se han incrementado (PNUD, 2011).

Uno de los mayores problemas del cambio climático es el retroceso de los glaciares, el cual se convierte en el indicador más visible del cambio climático que está experimentando la zona de la cordillera<sup>3</sup>.

Este es uno de los mayores problemas que está afectando y con seguridad afectará mucho más en el futuro a la actividad agrícola del Altiplano boliviano en general, pues la creciente demanda por productos agrícolas de una población que cada vez se incrementa más en áreas urbanas, confronta una disminución en el riego de parcelas y su consecuente disminución en rendimientos, lo cual atentará a la seguridad alimentaria.

Las anomalías climáticas como El Niño y La Niña están asociados a los déficits de lluvias y a las sequías, sus efectos son variados y dependen de la intensidad de los mismos. Ante la imposibilidad de predicción del comportamiento y del grado de los mismos, se vuelve necesario realizar estudios serios y científicos bajo modelos regionales y globales.

Ante este panorama, el conocimiento bajo observación y predicción con base al conocimiento cultural de los campesinos, se vuelve un mecanismo para no ser desechado, pues los comportamientos de la fauna silvestre, la observación de los astros y otros son variables del saber ancestral, que no debe ser desestimado, por el contrario debe ser aún más valorado, pues más allá de la superstición, se encuentra un conocimiento que arrastra un saber cultural de muchos siglos.

Debido a que gran parte de las poblaciones agrícolas del Altiplano boliviano<sup>4</sup> trabajan la tierra de forma precaria, estas están expuestas a una serie de riesgos que provienen del clima, ya sea estos eventos atribuibles a sequías, granizadas o heladas o en el caso de poblaciones cercanas al Lago Titicaca a inundaciones. Estos eventos como se ha visto líneas arriba, se han agudizado en los últimos treinta años (PNUD, 2011), producto de ello es que los rendimientos y los volúmenes de producción han tenido variaciones considerables.

Pero no solo son los volúmenes de producción los que se han visto afectados, sino también la calidad de los productos, ya que los mismos tienden a una baja en cuanto a su calidad y variedad. La variabilidad climática estaría afectando a las variedades de algunos productos como es el caso de la papa, según Jiménez et al. (2013) se ha visto que las variedades de papas producidas en el Altiplano norte sufren la incidencia de heladas y granizo, que tienen un impacto directo sobre los niveles de producción y rendimiento, además de que las variaciones climáticas han traído consigo un incremento en cuanto a insectos y plagas, además de la proliferación de enfermedades. Este efecto podría hacer que incluso muchas de las variedades de papa estén en peligro de extinción, la

tendencia es que para el año 2055, entre el 16% y el 22% de las variedades de papá hayan desaparecido (Thomas, 2008); (Valdivia et al., 2013).

Este efecto también se ha sentido en los cultivos de quinua, aunque no tan severo como en otros cultivos. La expansión de la frontera agrícola de este cereal está atribuida a la demanda creciente interna y externa, se dice que los efectos en la disminución de la productividad se han hecho sentir. Este cereal tradicionalmente se siembra en terrenos de seco, sujeto a las precipitaciones pluviales y a la humedad del suelo; las lluvias han tenido considerables variaciones en la última década, y un incremento en las temperaturas (García, 2010). Si bien en los últimos años ha tenido un repunte en cuanto al volumen de producción, este no se ha dado a causa de la mejora en los rendimientos, sino en la habilitación de mayores parcelas de cultivo (García, 2010). Pero por otro lado, este cultivo es uno de los más resistentes a la variabilidad climática.

La producción agrícola del Altiplano boliviano ha tenido considerables cambios a lo largo de los últimos 11 años, las variaciones han sido cíclicas, mostrándose disminución en los volúmenes de producción y también en la cantidad de suelo. Se puede decir que las disminuciones de los volúmenes de producción tienen total coincidencia con los episodios anómalos de El Niño y La Niña de 1982/83, siendo estos eventos los de mayor impacto en este sector.

El impacto de las anomalías climáticas está deparando considerables pérdidas económicas a los campesinos, quienes se ven afectados directamente con el cambio climático. Se estima que entre los años 1982/83 las pérdidas totales alcanzaron los US\$ 726 millones, mientras que para 2007/08 esta suma alcanzó a los US\$ 567 millones (Naciones Unidas/CEPAL, 2007).

Las políticas de Estado enfocadas al desarrollo rural, tienen la pretensión de revertir la situación crítica de las familias campesinas, para lo cual el Gobierno del Estado Plurinacional ha desarrollado instrumentos para enfrentar este cambio.

[La] REVOLUCIÓN RURAL AGRARIA Y FORESTAL, que promueve la consolidación de la propiedad de las tierras trabajadas y la distribución de la tierra para los campesinos, indígenas y originarios, vía asentamientos comunitarios. La Revolución Rural impulsa intervenciones estratégicas en tres (3) niveles, y son ejecutadas por (4) cuatro Unidades Desconcentradas, promoviendo una economía rural plural, estatal, mixta y privada-comunitaria.

La Revolución Rural busca impulsar el potenciamiento del conjunto de las capacidades productivas de los territorios rurales y la transformación de los sistemas productivos de los actores rurales, apoyándoles para consolidar

sistemas productivos y alimentarios más eficientes y tecnificados, ecológicamente sustentables y socialmente responsables, que garanticen la seguridad alimentaria y el desarrollo productivo rural. Esto supone:

i) El fortalecimiento de la agricultura familiar campesina, indígena y originaria con base comunitaria, en actividades agropecuarias y agroforestales, y otras actividades productivas no agropecuarias, respetando sus propias visiones culturales;

ii) El fortalecimiento de los procesos de industrialización de los recursos naturales renovables, a través de la constitución de empresas sociales públicas de carácter estratégico;

iii) El MDRyT apoya al desarrollo de Emprendimientos Productivos, (pequeños, medianos y grandes) y Comunitarios, a través de crédito y transferencias directas no reembolsables de recursos financieros. (MDRyT, 2007) (MDRAyMA, 2007, p. 25-26)

El Plan Nacional de Desarrollo<sup>5</sup> que propone la transformación del patrón de desarrollo primario exportador hacia un nuevo patrón de desarrollo integral y diversificado.

Priorizará a las unidades pequeñas y medianas, orientando la integración vertical con la agroindustria. En el ámbito rural la agricultura se complementará con otras actividades no agropecuarias (turismo, manufactura, artesanías, servicios, procesos de pre industrialización, etc.) que permitan desarrollar procesos de desarrollo local. Impulsará el desarrollo de la PYMES locales, asociaciones de productores, OECAS que puedan concursar y adjudicarse las licitaciones municipales para generar movimiento económico (empleos e ingresos). (MPD, 2006, p. 131).

Otro mecanismo es el del Decreto Supremo N° 1523, 13 de marzo de 2013, establece como uno de los objetivos de la política de desarrollo rural integral del Estado, proteger la producción agropecuaria y agroindustrial ante desastres naturales e inclemencias climáticas, geológicas y siniestros. Denominado también "Pachamama", el mismo que esta destina a campesinos pobres que por efecto de desastres naturales atribuibles al cambio climático puedan ser apoyados con la entrega de recursos económicos en un 100% al monto de pérdida declarado.

### **Factor productivo**

El presente ensayo no pretende hacer un análisis de los cultivos en general y a detalle, o de la proporción de tierra cultivada; sin

embargo, se tomará dos cultivos significativos de la zona para que los mismos sirvan de soporte para el análisis que grafica los impactos en la agricultura de la región.

En el Altiplano sur la quinua y la crianza de camélidos son los productos principales de la economía rural campesina. La quinua ha tenido un incremento considerable en términos de volúmenes debido a que se ha generado una mayor demanda externa, consecuentemente las exportaciones han crecido más en relación al consumo interno.

Las exportaciones bolivianas registradas crecieron en un 720%; en los últimos cinco (5) años la producción boliviana tuvo un aumento moderado, llegando a producir en 2012, 26 mil toneladas con un valor de US\$ 80 millones (INE/ MDRyT 2009) (Fuente: Instituto Nacional de Estadística –INE– / Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras –MDRyT–).

En 1990, el consumo promedio per cápita de quinua era de 4,75 kg/persona/año, mientras que el del arroz era de 37,8 kg/persona/año y el de fideo 22,25 kg/persona/año (PNUD, 2007). En 2009, el consumo promedio de los bolivianos era 1,8 kg de este grano por año, sin embargo, hay que considerar que en el oriente boliviano no se tiene mucho hábito en el consumo de quinua, por lo que este dato tendría que ser mayor, si es que se considera solo a los habitantes existentes en valles y zonas altas.

El liderazgo de Bolivia en las exportaciones mundiales de quinua, con más del 85%, se debe a la calidad del grano producido y exportado, de tipo Quinua Real, de “tamaño grande y color blanco” (INE/ MDRYT, 2009). La misma fuente señala que las exportaciones bolivianas de quinua en el año 2008 bordearon las 26.000 toneladas por un valor cercano a los 80 millones de dólares, muy distantes de las 2.000 toneladas exportadas en el año 2002 por un monto de 2 millones de dólares. Los datos demuestran que un total de 25 países adquirieron el cereal boliviano el pasado año, siendo los principales: EEUU (64%), Francia (10%), Canadá (6%), Países Bajos (5,6%), Alemania (3,4%), Australia (2,3%) y Brasil (1,8%) significando casi el 94% (MDRYT / CONACOPROQ, 2009).

La Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) declaró 2013 Año Internacional de la Quinua, 130 países respaldaron la propuesta que Bolivia había presentado en el marco de la Conferencia de la FAO.

La quinua, es uno de los pocos cultivos que se desarrolla sin muchos inconvenientes en las condiciones extremas de clima y suelos. La gran adaptación a las variaciones climáticas y su eficiente uso de agua convierten a la quinua en una excelente alternativa de cultivo frente al cambio climático que está alterando el calendario agrícola y provocado temperaturas cada vez más extremas. El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal de Bolivia (INIAF) ha clasificado a la quinua entre las 21 semillas más resistentes al cambio climático junto con el haba, maíz, amaranto, cebolla y otras.

Aún siendo que este cereal se adapta a condiciones extremas de clima con precipitaciones entre los 150 a 250 mm, existen problemas debido a las variabilidades del clima, como la presencia de granizo, con daños irreversibles, sobre todo cuando ocurre en la maduración, desprendiendo los granos de la panoja, tumbando y humedeciendo la semilla. Cuando la granizada ocurre en las fases fenológicas vegetativas el daño afecta al área foliar y en casos extremos puede dañar el tallo (FAO, 2009).

Un dato a tomar en cuenta es que las recurrentes nevadas en los últimos 10 años el sur del Altiplano que alcanzaron los 30 cm, influenciaron positivamente en la producción de quinua, por el hecho de que las nevadas humedecen el suelo, favoreciendo al rendimiento de la quinua (MDRYT / CONACOPROQ, 2009).

Un problema que debe ser estudiado con mayor detalle es el referido al suelo, ya que producto de las expectativas económicas que los agricultores tienen ante una creciente demanda externa sobre este grano, se han habilitado extensos terrenos, los mismos que tienen capas de tierra arables muy sensibles debido a la erosión producto de la sequedad del ambiente (Arce, 2008). De darse una sobre utilización de la tierra podría generar daños irreversibles en su degradación, más aún que producto de estas expectativas se están mecanizando las labores agrícolas.

Al momento existe una bonanza en el cultivo de la quinua, la cual está generando ingresos económicos que han llenado la expectativa de los agricultores, ya que la quinua es una planta que se adapta a condiciones climáticas severas, sin embargo se requieren mayores estudios a largo plazo para ver efectivamente cuál será su comportamiento a futuro, ante la degradación de suelos y la poca humedad de los suelos.

La papa es el producto que abarca la mayor cantidad de tierras cultivadas del Altiplano, y contrario de la quinua el tubérculo es más sensible a las variabilidades climáticas tanto por precipitaciones pluviales arriba de las normales, como por sequías, heladas, granizo y nieve. No se tiene un dato exacto de la superficie cultivada, sin embargo su importancia en la dieta nacional hace que este sea el producto agrícola más importante del país. Se estima en 179 mil hectáreas cultivadas con una producción cercana a las 935 mil toneladas por año (MDRYT / CONACOPROQ, 2009).

Según el estudio realizado por Jiménez, Romero y Yana (2013), "Cambio climático y diversidad de la papa en el Altiplano boliviano", a diferencia de la quinua, la papa requiere de mejores condiciones para su cultivo, como suelos y humedad; este estudio realizado en tres municipios del norte del Altiplano en La Paz, concluye que no cabe duda de que existen severos efectos del cambio climático sobre todo en la organización económica social de estas poblaciones.

La amplia variedad genética del tubérculo es lo que hace sostenible su producción, pese a ello se prevé la extinción de algunas variedades por efectos del cambio climático, aunque Jiménez et al.

(2013) citan algunos estudios que atribuyen la pérdida de biodiversidad a aspectos culturales, económicos y de producción.

La conclusión de este estudio asevera que el cambio climático está afectando a la organización productiva familiar, ya que debido a las variaciones climáticas las migraciones temporales a centros urbanos en búsqueda de ingresos adicionales se está convirtiendo con más frecuencia en migración definitiva, principalmente de los grupos más jóvenes. Este hecho incide en las labores agrícolas del grupo familiar ya que existiría una disminución de la mano de obra y en consecuencia se presentaría una disminución de la producción agrícola.

Estos elementos nos dan un panorama de que los impactos del cambio climático en la agricultura boliviana afectan y afectarán al sector en el corto y largo plazo.

### **Factor socioeconómico**

Socioeconómicamente Bolivia es un país altamente vulnerable, la agricultura de la zona del Altiplano sigue siendo una agricultura de subsistencia, el 80% de las familias campesinas de esta zona viven del autoconsumo de sus productos agrícolas (PNUD, 2011); esta población tiene problemas en la nutrición y alimentación, debido a que no consume calorías y proteínas suficientes, acentuándose en altos porcentajes de desnutrición infantil (MSD, 2007).

El acceso a la educación sigue siendo limitado, principalmente para las niñas, pese a grandes esfuerzos que se realizan para revertir esta situación. Las prácticas agropecuarias hacen que un gran porcentaje de las niñas abandonen tempranamente la escuela (UNICEF, 2005).

El acceso a los servicios básicos: agua potable y alcantarillado, aún es limitado para muchas poblaciones del Altiplano boliviano, principalmente en los departamentos de Potosí y Oruro (MMAyA, 2008). A esto se suma la alta contaminación que sufren las parcelas y las aguas producto de la actividad minera. En Oruro los municipios más afectados son aquellos que son parte de la cuenca del Lago Poopó como Machacamarca, Poopó, Pazña y El Choro. Las parcelas sufren un constante deterioro debido a las aguas ácidas de mina que discurren por las microcuencas y por el propio río desaguadero, que alcanza a municipios de La Paz. En Potosí los municipios del norte y de gran parte del sudoeste (Altiplano sur) tienen graves problemas de contaminación de sus cuencas, ya que la explotación minera, principalmente la cooperativizada y chica no cuentan con medidas de mitigación y control de la contaminación como plantas de tratamiento de aguas ácidas o por lo menos de diques de cola.

Para paliar los problemas económicos, desde muchos años atrás las poblaciones más jóvenes de las comunidades campesinas realizan migraciones temporales en épocas fuera de la siembra y la cosecha hacia las zonas urbanas de El Alto, La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba y Santa Cruz, además del norte Argentino y el norte de Chile, donde generalmente trabajan eventualmente en sectores

también agrícolas (Argentina, Santa Cruz), además de la construcción y principalmente en este último tiempo en la minería (Potosí y Oruro) (INE, Censo 2001).

Por ejemplo, la tasa de migración por cada mil habitantes en los Lípez es de (-12,9); esto quiere decir que de mil personas que migran a otros países y al interior del país, lo hacen en un promedio de 13 habitantes; esto en relación al promedio del departamento de Potosí, es inferior (-14,8) (INE, Censo 2001)<sup>6</sup>.

Esta migración que hasta hace pocos años atrás era temporal, poco a poco se está convirtiendo en una migración permanente, ya que encuentran en áreas urbanas muchos más beneficios de los que tienen en sus comunidades de origen, provocando serios problemas a las zonas periurbanas de las capitales departamentales. Estos problemas se traducen en una presión hacia una capacidad institucional rebasada de los gobiernos municipales en la demanda de servicios básicos, gestión de residuos sólidos, educación, salud y transporte.

En la sistematización de las experiencias institucionales del DESCOM (SENASBA, 2012), se pudo advertir que uno de los problemas que generó la decisión de ir a vivir a las ciudades, fue el rendimiento y los márgenes de ganancia de sus anteriores actividades agrícolas que se habían reducido considerablemente, por lo que se buscaba una mejora de la situación económica con trabajos remunerados (minería en Potosí y Oruro), comercio, transporte y otros en La Paz.

La ciudad de Potosí ha tenido un crecimiento poblacional en sus áreas periurbanas en grandes proporciones, toda esta población proviene del área rural; estos campesinos que requieren mejorar sus niveles de ingreso económico, van en búsqueda de oportunidades que la minería ofrece. Las constantes sequías, incremento de la frecuencia de heladas, frecuencia de granizadas y la merma de la calidad de las aguas producto de la contaminación de sus tierras y agua (paradójicamente por la actividad minera), hacen que pongan a la actividad agrícola como secundaria.

Si bien muchas familias no han hecho un abandono total de sus tierras, han puesto el laboreo agrario como una actividad secundaria, ya que vuelven a sus tierras a sembrar lo necesario para cubrir las necesidades del grupo familiar, quedando las tierras a cargo de las personas de edad avanzada<sup>7</sup>. La producción en un 100% está destinada al autoconsumo.

Los grupos poblacionales más jóvenes que se sitúan en las áreas periurbanas de las ciudades, poco a poco están adoptando una vida más urbana producto de la oferta de oportunidades de trabajo remunerado, estudio y posibilidades de ser parte de la economía informal que estas urbes ofrecen, pero a su vez también están adoptando una nueva cultura urbana, producto del acceso a la información y las comunicaciones, lo que hace que las poblaciones más jóvenes tiendan a una permanencia definitiva en las ciudades, abandonando completamente su vínculo con el área rural<sup>8</sup>.

Los precios que paga la minería a trabajos de peón, son mucho más altos de lo que un campesino pretende generar con los márgenes de comercialización de su producción agrícola. Lo que antes era una migración temporal atraída por un trabajo eventual, ahora convierte a estos centros urbanos mineros en su residencia permanente; se podría inferir que también es atribuible a ello la merma en su producción agrícola, tanto en los volúmenes como en la calidad de sus productos, producto del cambio climático.

Ahora bien, si los efectos del cambio climático generan un proceso migratorio interno, estas poblaciones migrantes también contribuyen a una desmejora de la calidad ambiental por la huella que dejan en su llegada a los centros urbanos, los cuales no tiene la infraestructura suficiente para acogerlos. La acelerada urbanización que Bolivia está experimentando como se dijo líneas arriba, ha rebasado la capacidad de los municipios para atender temas de saneamiento básico y de la gestión de residuos sólidos, entre otros, lo cual contribuye de alguna manera al cambio climático y al deterioro ambiental.

La vulnerabilidad social ante el efecto de los cambios climáticos es muy grande, la cual se traduce en esta migración constante, cuyo resultado es una ocupación del territorio de manera desordenada y sin planificación, provocando un deterioro de las cuencas, y en consecuencia incrementando los márgenes de pobreza.

La creciente migración campo-ciudad, producto de las variabilidades climáticas atribuibles al cambio de clima por un lado, y por otro a factores socioeconómicos como la atracción de ingresos más altos y mayores posibilidades de acceso a la salud y dotación de servicios básicos, podría estar generando un círculo vicioso.

Existe una marcada expectativa para conocer los resultados del Censo de 2012, ver cómo el desplazamiento poblacional ha cambiado el mapa del País. Los centros urbanos han crecido desmesuradamente, en un ritmo nunca antes visto. Seguramente el INE nos proporcionará una tasa bastante alta<sup>9</sup>; como se decía, las migraciones campo-ciudad se han acrecentado en los últimos 10 años atraídas por mejores condiciones de vida, acceso a mejores niveles de ingresos económicos que ofertan las áreas urbanas en general y en particular las capitales de departamento. El acceso a los medios de comunicación ha abierto un mundo en el cual todos quieren participar con servicios de calidad, por lo que la demanda ha superado la capacidad de respuesta de los municipios.

Esta demanda se ha convertido en una presión a las ciudades, pues no se había previsto semejante migración; la demanda por servicios ha sobrepasado la capacidad organizativa y administrativa de los municipios, repercutiendo financieramente también.

La presión poblacional ha afectado mucho el comportamiento del medio ambiente; la demanda por agua y saneamiento es tal vez la más problemática y no avanza en su cobertura como lo hacen los medios de comunicación, medios que abren aún más la demanda por un mejor vivir.

Esta presión recae directamente sobre las cuencas de alimentación de agua, que proporcionan el recurso pero que a la vez son atacadas por la descarga de las aguas residuales de muchas de las urbes. La falta de plantas de tratamiento no solamente de aguas residuales, sino también de aguas ácidas en los centros mineros que en los últimos años desproporcionadamente se vierten sobre las cuencas<sup>10</sup>, y la falta de un manejo integral del recurso agua son problemas que aún no han sido resueltos.

La falta de políticas de gestión de residuos sólidos en áreas periurbanas es un problema de alta seriedad, pues en muchos casos se improvisan botaderos de basura que no son tratados adecuadamente, la falta de educación ambiental y el desconocimiento de los problemas que las personas generamos al medio ambiente son factores que inciden drásticamente en su calidad.

El choque cultural que la migración ahora produce es más alto que en décadas pasadas, pues los accesos a la información, el transporte y las carreteras que en gran proporción han mejorado en todo el país, contribuyen a que las personas, sobre todo las más jóvenes, adopten formas culturales acordes con el medio urbano.

El círculo vicioso se genera en este proceso, pues la gente migra porque las condiciones de vida en sus comunidades de origen están desmejorando cada vez más producto del cambio climático, y por el otro lado en su asentamiento en las áreas urbanas y principalmente periurbanas están aportando más a la emisión de gases de efecto invernadero, lo cual como sabemos incide directamente en el cambio climático.



Figura 1. CÍRCULO VICIOSO

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Indudablemente todos los estudios aquí citados nos llevan a la conclusión de que se están experimentando severos cambios climáticos, que impactan en la agricultura. La productividad y el rendimiento de las tierras están afectados por la variabilidad del clima con sequías, heladas, granizo y elevadas temperaturas, a esto se suma el peligro del retroceso de los glaciares en la cordillera afectando el riego de las parcelas.

Las comunidades campesinas del Altiplano siempre han combinado el laboreo agrícola como primera actividad económica en la que la mayor parte de la producción está destinada al autoconsumo, con actividades de empleo eventual en áreas urbanas producto de migraciones temporales realizadas en épocas fuera de la siembra y la cosecha, para generar mayores ingresos económicos, pero a partir de los cambios producidos en el clima, estas poblaciones principalmente las más jóvenes, la migración temporal la están convirtiendo en migración permanente.

El crecimiento del sector minero producto de la bonanza en el precio de los minerales, ha estado atrayendo a ingentes cantidades de mano de obra proveniente del campo, que encuentran en este sector niveles de ingresos que superan sus márgenes de ganancia

que antes tenían en la agricultura. Las labores mineras sin cuidado sobre el medio ambiente, son las mayores causantes de la contaminación que directamente atenta sobre los recursos hídricos que requiere la agricultura.

La diversidad económica que el comercio informal ofrece es otro atractivo que atrae a jóvenes campesinos, en este sector encuentran márgenes de ganancia mejores a los que anteriormente tenían en sus lugares de origen; otros sectores como el transporte libre o el trabajo en la construcción, sector que dicho sea de paso ha crecido considerablemente, son también de atracción.

Estas poblaciones migrantes que han salido de sus lugares de origen producto de los cambios climáticos, están produciendo problemas de contaminación ambiental en las ciudades, debido a que la capacidad institucional de los municipios ha sido rebasada, no pudiendo estos atender de igual manera en la prestación de servicios básicos: alcantarillado, agua potable y residuos sólidos. Su demanda por más transporte ha hecho crecer el parque automotor urbano.

Si se suman todos estos aspectos, se puede inferir que la situación ambiental en estas áreas es bastante crítica, ya que la contaminación ambiental se ha incrementado y con ella un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero.

Si bien la contribución de Bolivia en general de GEI, con relación a otros países es mínima y que los efectos del calentamiento global y cambio climático son más atribuibles a los países desarrollados, no habría que pasar por alto el efecto que el crecimiento urbano tiene en el incremento de emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo que convierte el problema en un círculo vicioso, pues los efectos del cambio climático hacen que las poblaciones rurales migren a las áreas urbanas, y por otro lado estas poblaciones en su crecimiento desordenado y sin planificación contribuyen a la emisión de CO<sub>2</sub> que luego genera procesos de cambios en el clima.

Es fundamental que el Mecanismo de Adaptación al Cambio Climático se constituya en un factor para poder atacar el problema, con base en estrategias que provean mejores condiciones de producción y comercialización de productos como es el caso de la quinua; es fundamental que se diversifique y se realicen investigaciones para el desarrollo de la papa y su adaptación al cambio climático.

Se deben profundizar acciones de desarrollo comunitario para fortalecer las organizaciones productivas, determinando en estos procesos medidas de adaptación al cambio climático, rescatando el saber cultural y proporcionando otros conocimientos desarrollados a través de la investigación científica.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y el manejo de cuencas deben ser estrategias de lucha contra el cambio climático; es fundamental el cuidado de los recursos hídricos en un mejor y eficiente embalsamamiento, pero además de un correcto manejo en su distribución tanto para el riego como para el consumo humano.

Los gobiernos municipales deben profundizar la implementación del DESCOM, si bien su objetivo principal es la sostenibilidad de la administración del agua y saneamiento, se debe profundizar en la educación ambiental y sanitaria, en la transmisión de conocimientos sobre la problemática ambiental y la responsabilidad que los pobladores deben tener con ella.

---

## REFERENCIAS

- Arce, Mario. (2008). *Caracterización de Germoplasma de Quinoa (Chenopodium Quinoa, W.) de Ecotipos Utilizados por Productores del Sudoeste de Potosí*. Potosí, Bolivia: Fundación AUTAPO.
- Bradley, R.S., et al. (2006). Climate Change. Threats to Water Supplies in the Tropical Andes. *Science*, 312, 1755-1756.
- Correo del Sur. (2011, junio 28). Dique de colas San Antonio operará unos tres años más. *Correodelsur.com*. Recuperado de <http://www.correodelsur.com/2011/0628/21.php>
- García, Magali. (2010). Cambio climático en el Altiplano boliviano y producción de quinua, percepciones y realidades. Recuperado de [http://www.infoquinua.bo/fileponencias/p\\_GARCIA%20Magali%20Cambio%20Climatico%20en%20el%20Altiplano%20Boliviano%20corregido\(ProdA\).pdf](http://www.infoquinua.bo/fileponencias/p_GARCIA%20Magali%20Cambio%20Climatico%20en%20el%20Altiplano%20Boliviano%20corregido(ProdA).pdf)
- INE Encuesta Agropecuaria (2009) ENA 2008, 20 Noviembre 2009 [en línea] <http://www.ine.gob.bo/pdf/ENA2008/EncuestaNacionalAgropecuariaV2.pdf>
- INE, Censo De Población Y Vivienda 2001 La Paz Bolivia [en línea] <http://www.ine.gob.bo/comunitaria/comunitaria.aspx>
- Jiménez, E., Romero A. y Yana, O. (2013). *Cambio climático y diversidad de la papa en el Altiplano boliviano*. En E. Jiménez (Coord.), Cambio climático y adaptación en el Altiplano boliviano (pp. 123-156). La Paz, Bolivia: CIDES-UMSA/Plural Editores.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2008). *Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008-2015* (actualizado entre agosto y noviembre de 2009). La Paz, Bolivia.
- Ministerio De Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, 2007 Plan Del Ministerio De Desarrollo Rural, Agropecuario Y Medio Ambiente Para la Revolución Agraria y Forestal MDRyMA Noviembre de 2007 La Paz – Bolivia
- Ministerio de Planificación de Desarrollo, Viceministerio de Planificación Territorial y Medio Ambiental. (2007). *Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. La Paz, Bolivia: OGP Internacional.
- Ministerio de Planificación y Desarrollo del Estado Plurinacional de Bolivia. (2007). *“Plan Nacional De Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien” 2006 – 2011 La Paz Bolivia*
- Ministerio de Salud y Deportes –MSD–. (2007). *Encuesta Nacional de Nutrición Según Niveles de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria*. (Línea Base). Serie Documentos de Investigación. La Paz, Bolivia.
- Ministerio De Desarrollo Rural Y Tierras. MDRyT y Consejo Nacional De Comercializadores Y Productores De Quinoa (2009). CONACOPROQ. “Política Nacional de Quinoa” La Paz, Mayo 2009

- Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL–. (2007). *Alteraciones climáticas en Bolivia: Impactos observados en el primer trimestre de 2007*. Recuperado de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/29494/L792-1.pdf>
- Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación FAO. (2009) *Marco Nacional De Prioridades Para La Asistencia Técnica De La FAO (2010 – 2014)* [en línea] <http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/4/12711087666900/nmtpfbolivia.pdf>
- PNUD. (2007). *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. Recuperado de [http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_20072008\\_SP\\_Complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_SP_Complete.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2011). *Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. Estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático Agua y seguridad alimentaria*. Proyecto Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales de Sistematización del Conocimiento, Información y Difusión sobre el Cambio Climático en Bolivia. Recuperado de <http://cambioclimatico-pnud.org.bo/paginas/admin/uploaded/traslashuellas.pdf>
- Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico –SENASBA–. (2012). *Formulación de lineamientos estratégicos y operativos para la implementación de DESCOM. Informe Final de Asistencia Técnica Jack Matijasevic*. La Paz, Bolivia.
- Thomas, Pliska (2008) *La papa el cambio climático*. En InfoResources Focus, N° 1/08. Suiza.
- UNICEF. (2005). *Bolivia - Equidad y Derechos de la Niñez: Índice Municipal de Desarrollo de la Infancia, Niñez y Adolescencia*. IDINA. La Paz, Bolivia: UDAPE/UNICEF.
- Valdivia, C., Seth, A., Jiménez, E. y Cusicanqui, J. (2013). *Cambio climático y adaptación en el Altiplano de Bolivia*. La Paz, Bolivia: CIDES-UMSA/Plural Editores.

- 
1. Economista, Consultor. La Paz, Bolivia. [jackmatija@hotmail.com](mailto:jackmatija@hotmail.com)
  2. A la fecha no se han presentado los datos del Censo 2012 que muestren la concentración poblacional en áreas urbanas y rurales, por tal motivo es que tomamos la relación proyectada, sin embargo se estima que este porcentaje no ha variado considerablemente en los departamentos de La Paz y Oruro, pero es posible que sí en Potosí, donde se ha experimentado una mayor migración campo-ciudad, no solo a la ciudad capital, sino también a las ciudades intermedias como Villazón, Uyuni, Tupiza y principalmente Llallagua.
  3. Este efecto está siendo estudiado por el Proyecto Regional Andino de Adaptación (PRAA) entre Bolivia, Perú y Ecuador financiado por el Banco Mundial.
  4. El Altiplano boliviano se divide en tres regiones: norte, central y sur.
  5. El Plan Nacional de Desarrollo fue elaborado el año 2006, tiene una vigencia de cinco años según el Decreto Supremo N° 29272 del 12 de Septiembre de 2007. A la fecha no se tiene un nuevo documento orientador.
  6. Aún no se cuenta con datos desagregados del Censo de Población y Vivienda 2012.
  7. Se espera que este tema sea corroborado por el Censo 2012.

8. No se ha encontrado información estadística actual sobre esta temática.
9. La tasa de crecimiento urbano del Censo 2001 fue de 3,6% (INE, 2001).
10. Los proyectos EMPLEOMIN y el de la Gestión de los Recursos Naturales de la Cuenca del Lago Poopó, con apoyo de la Unión Europea tienen entre sus resultados el de mitigar los efectos del trabajo minero sobre la cuenca Poopó, pero este esfuerzo no será suficiente para frenar la muerte del Lago Poopó. En Potosí pese a contar con un dique de colas en la localidad de San Antonio para mitigar las descargas de más de una treintena de ingenios mineros que realizan sobre la cuenca del río Pilcomayo, no representa la solución a este grave problema [el Ingenio procesa más de 4.000 toneladas de pasivos mineros al día, y a ese ritmo, se estima se colmate el año 2014 (Correo del Sur, 2011)].

---

Para citar este artículo: Matijasevic Mostajo, J. (2014). El círculo vicioso de los efectos del cambio climático en poblaciones rurales migrantes del Altiplano boliviano. *Revista Luna Azul*, 38, 11-29. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=892>