

Cambios ambientales y desplazamiento de población: respuestas adaptativas a una sequía agrícola en el estado de Guanajuato, México¹.

Mtra. Eveline Woitrin Bibot²

Los cambios ambientales resultantes de fenómenos naturales extremos y del avance de la antropización del territorio modifican el entorno pudiendo llegar a poner en riesgo las formas de sustento o la seguridad de los habitantes. Frente a la degradación de su entorno natural y de sus condiciones de vida, los grupos humanos buscan implementar estrategias de adaptación pudiendo ser una de ellas la movilidad temporal o definitiva.

Se revisarán, en un inicio, los diferentes enfoques analíticos de los elementos y mecanismos que intervienen en la conformación de los riesgos naturales. Posteriormente, se buscará precisar la interrelación entre las particularidades de los cambios ambientales y de las respuestas migratorias en cuanto a su temporalidad, espacialidad, duración y obligatoriedad.

Y finalmente, se presentarán los hallazgos preliminares de un estudio de campo realizado en 2013 que buscó identificar de qué manera los productores de temporal de una cuenca del semiárido mexicano percibieron los últimos tres años de muy baja pluviosidad y, en una escala temporal mayor, la variabilidad climática desfavorable a la producción de autoconsumo de los granos básicos de su dieta. La necesaria reorganización de sus fuentes de sustento puede eventualmente incluir la movilidad, interna o internacional, como una de las estrategias de adaptación a esta condición climatológica adversa.

Se expondrán las dificultades metodológicas de este acercamiento interdisciplinar que busca, desde las ciencias sociales y naturales, expresar las interrelaciones entre procesos ambientales y demográficos.

Se verá cómo los habitantes de la cuenca, al buscar actividades menos dependientes de la incertidumbre del clima, intensifican la sobreexplotación de los recursos naturales de su entorno aumentando su fragilidad. Con ello, los habitantes se convierten en los actores de sus futuros escenarios de riesgo, apoyados en eso por la inacción de las autoridades.

¹Trabajo presentado en el VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, realizado en Lima-Perú, del 12 al 15 de agosto de 2014.

²Universidad de Guanajuato, México. Correo electrónico: eveline.woitrin@gmail.com

Introducción

Los procesos naturales o antrópicos transformadores del medio natural pueden motivar sus habitantes a abandonarlo cuando las nuevas condiciones ambientales ponen en riesgo sus fuentes de sustento o exponen sus vidas. Los entornos naturales deteriorados después de un brusco evento natural extremo o de un accidente industrial y los cambios de usos del suelo son algunos de los factores capaces de favorecer una migración que podría calificarse de ambiental. El desplazamiento de la población se convierte por lo tanto en una de las posibles estrategias de adaptación a un medio alterado³.

Queda ampliamente aceptado que, por naturaleza, la migración es un fenómeno complejo y multicausal por lo que resulta difícil identificar cada uno de los factores que la motivan. Suelen intervenir factores sociales, económicos, políticos y culturales, además de los naturales que este texto busca poner en evidencia por participar de la explicación de procesos migratorios actuales y del pasado. En el momento de formular la decisión de partir, pesan por supuesto la magnitud del evento, su recurrencia y la profundidad de sus efectos negativos, así como la percepción y la vulnerabilidad de los grupos sociales expuestos. La salida podrá ser forzada o, al contrario, largamente reflexionada, el destino será cercano o alejado y el retorno será o no posible. En muchas situaciones migratorias, si bien resulta difícil identificar cada uno de los factores que intervienen en la decisión de partir, parece igualmente difícil afirmar que las condiciones ambientales son totalmente ajenas a ciertos procesos migratorios (Tubiana *et al.*: 2010).

El texto busca, en una primera parte, revisar los diferentes enfoques analíticos y explicativos de los elementos y mecanismos que intervienen en la conformación de los riesgos naturales – entendidos como la probabilidad de que ocurra un evento natural perjudicial- y en sus efectos en la población humana. Destacará el papel del ser humano como actor de los riesgos que enfrenta así como de las estrategias a su alcance para mitigarlos y adaptarse a ellos.

En una segunda parte, se busca precisar la interrelación entre las particularidades de los cambios ambientales y de las respuestas migratorias que favorecen en cuanto a su temporalidad, espacialidad, duración y obligatoriedad. Se dará especial énfasis en el fenómeno de la sequía que motiva este trabajo y se caracteriza por su lento desarrollo y la imposibilidad de marcar una fecha de inicio ni de terminación ya que los impactos de la sequía no desaparecen con las primeras lluvias.

Y finalmente, se presentan los avances preliminares de un trabajo de campo realizado en 2013 en una pequeña cuenca del semiárido mexicano donde, mediante la aplicación de entrevistas

³ Adaptarse implica, para los grupos humanos, realizar ajustes en sus sistemas frente a entornos nuevos o cambiantes, para moderar los daños o aprovechar los beneficios de la nueva situación. La adaptación puede ser preventiva o reactiva, privada o pública, autónoma o planificada. Permite evitar o aliviar situaciones de crisis (Pérez de Armiño, 2000).

semi estructuradas y la observación participante, se buscó identificar de qué manera los pequeños productores agropecuarios de temporal percibieron los tres últimos años de una insuficiente pluviosidad, y en una escala temporal mayor, la variabilidad climática que vuelve incierta la producción anual de granos básicos para el autoconsumo. La necesaria reorganización de sus fuentes de sustento puede eventualmente incluir la movilidad, interna o internacional, entre las posibles estrategias de adaptación a esta condición climatológica adversa. Se exponen las dificultades metodológicas resultantes de este acercamiento que busca identificar las interrelaciones entre procesos ambientales y demográficos a partir de datos cuantitativos (censales y climatológicos) y cualitativos que podrían ayudar a identificar unos posibles desplazamientos a la luz de una pluviosidad deficiente.

Enfoques explicativos del riesgo natural: de la explicación naturalista a la construcción social del riesgo

La inquietud humana por explicar científicamente los fenómenos naturales destructores remonta a mediados del siglo XVIII, pero últimamente, el aumento de la frecuencia e intensidad de las alteraciones ambientales, el mayor volumen de pérdidas materiales y de vidas humanas y la gran difusión mediática de estos eventos han movilizado la atención de los investigadores y de los organismos internacionales como la ONU quien instituyó una Década para la Reducción de Desastres entre 1990 y 1999 con la finalidad de identificar, analizar y aportar respuesta a estos fenómenos perturbadores.

En el campo académico, las diferentes escuelas y áreas del conocimiento han indagado, cada una desde su perspectiva, las causas de los eventos extremos generadores de riesgo así como la forma de mitigar sus impactos negativos. Una breve revisión permite identificar los principales enfoques explicativos.

En los años 60 del siglo pasado, el riesgo natural era definido por los investigadores norteamericanos Burton y Kates como “aquellos elementos del medio físico y biológico nocivos para el hombre y causados por fuerzas ajenas a él”. Este enfoque colocaba a los eventos físicos extremos en el centro de la explicación de los desastres por lo que la intensidad, severidad y magnitud explicaban por sí solas el desastre (Pigeon, 2002).

Un segundo enfoque, adoptado por las ciencias aplicadas, considera que, frente a la necesidad de aumentar la seguridad de las poblaciones, se debe responder con la construcción de obras de ingeniería o aplicando de manera estricta las reglamentaciones de usos del suelo en vigor. Esta lectura es sin embargo cuestionable después de los desastres de Katrina en 2005 y de Fukushima en 2011 donde las obras correctivas (diques) permitidas por el grado de desarrollo tecnológico de estos países, no han sido capaces de resistir los embates de los procesos naturales. Estos casos demuestran que el ser humano, aun contando con conocimientos, medios económicos y avances tecnológicos, no siempre es capaz de impedir los efectos violentos y destructores de los fenómenos naturales. A su vez, la construcción de obras de ingeniería y la creciente confianza en los nuevos alcances del desarrollo tecnológico suelen favorecer un sentimiento de seguridad y de tranquilidad que, en algunos casos, fomentan la

despreocupación y desatención hacia los signos precursores de un posible evento desestabilizador. Con eso, se vislumbra que la realidad artificial construida no acaba con la vulnerabilidad⁴ de las poblaciones expuestas, tanto por la creciente presión demográfica como por los modelos económicos dominantes que propician crisis y desequilibrios ambientales.

Un tercer enfoque explicativo, propuesto por las ciencias sociales, coloca en el centro de la explicación la relación existente entre las sociedades humanas y el medio natural que ocupan. Los científicos sociales cuestionan una relación de más de tres siglos marcada por actos de apropiación, de dominación y de explotación de los recursos naturales por los grupos sociales más poderosos. Con estas acciones, el ser humano se convirtió en el protagonista de la transformación de su entorno y, por ende, de los nuevos riesgos que surgen en el territorio que ocupa.

Dicho eso, conviene precisar que los grupos sociales, debido a sus múltiples diferencias, no viven ni se recuperan de la misma manera de los eventos perturbadores: tanto la vulnerabilidad como la capacidad de enfrentar los eventos negativos están estrechamente vinculadas con las condiciones de pobreza, de dominación y de marginación que se presentan en los grupos sociales y en sus territorios. Los contextos de exclusión, de discriminación y de falta de oportunidad generados por los procesos económicos históricos propios a cada sociedad se traducen en una exposición desventajosa para los grupos sociales dominados en caso de tener que enfrentar amenazas naturales. En estos términos, se consolida la idea según la cual la vulnerabilidad es una condición socialmente construida a través del tiempo y que los riesgos territoriales reflejan la presencia de “problemas no resueltos del desarrollo” (Wijkman, Timberlake, 1984; citado por Maskrey, 1998:15) donde la organización social y territorial amplifican los efectos de los eventos naturales extremos.

Posteriormente, y con el avance de la reflexión crítica sobre la explicación de los riesgos naturales, se considera necesario adoptar un enfoque holístico que busque equilibrar el lugar ocupado por cada una de las dimensiones principales del riesgo ambiental. Bajo este acercamiento, ni se privilegia ni se minimiza ninguno de los dos elementos explicativos a saber: la dimensión natural y la social, por lo que queda aceptado que las amenazas físicas deben ser entendidas en el marco de las interrelaciones existentes entre la naturaleza, los sistemas tecnológicos y los procesos sociales (Saurí, 1995: 156). Las amenazas, consideradas socionaturales bajo este enfoque, resultan por lo tanto de la conjunción de las contingencias comunes del medio físico estudiadas por las ciencias naturales con las condiciones socialmente creadas analizadas por las ciencias sociales. En otras palabras, estas amenazas se construyen sobre elementos de la naturaleza pero toman forma a partir de las intervenciones humanas en los ecosistemas las cuales son dictadas por un sistema socioeconómico y cultural determinado.

⁴ La vulnerabilidad es definida como un factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socionatural o antropogénico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. (Lavell, A., et al., 2003).

Esta evolución de las perspectivas explicativas de los riesgos naturales lleva al concepto de “construcción social del riesgo” adoptado por la antropóloga e historiadora Virginia García Acosta. Este concepto resulta interesante por incorporar la variable tiempo al acercamiento analítico en referencia. Con la introducción de la temporalidad, los desastres ya no son entendidos como *eventos* disruptivos sino como *procesos* que vienen desde lejos y tienen lugar en un territorio transformado a través de la acumulación de largos desarrollos o evoluciones tanto naturales como sociales. García Acosta define a los desastres como procesos resultantes de condiciones críticas preexistentes en las cuales la vulnerabilidad acumulada y la construcción social del riesgo ocupan lugares esenciales en su asociación con una determinada amenaza natural (García Acosta, 2005).

Resumiendo; esta revisión explicativa de los riesgos naturales no descarta la importancia del fenómeno natural perturbador como una realidad sobre la cual el ser humano no tiene control. Pero sobretodo destaca el papel de las sociedades humanas como aceleradoras de los fenómenos destructivos y recalca la necesidad para los grupos humanos de construir sus propias respuestas. Estas serán función de su percepción del riesgo, de las interpretaciones que dan del mismo y de su voluntad y capacidad tecnológica y organizativa para construir sus propias estrategias de acción.

El estudio de caso analizado en este texto busca precisar las características del evento natural –una pluviosidad deficiente-, sus impactos en el entorno y en las formas de sustento de los productores agropecuarios para, posteriormente, identificar y analizar las estrategias implementadas por los afectados en respuesta a esta anomalía climática que les afecta de manera específica. Una de las inquietudes es identificar si la migración –interna o internacional, temporal o definitiva- forma parte de estas estrategias para sobrellevar los años de bajos rendimientos agropecuarios ocasionados por un déficit pluvial.

Es importante precisar aquí que las respuestas migratorias no son uniformes sino que tienen una cierta relación con los eventos y los contextos que las propician. La variabilidad de los procesos ambientales da lugar a una igualmente variada caracterización de los comportamientos migratorios que se revisan a continuación.

Cambios ambientales y respuestas migratorias: la caracterización de una relación⁵

Los cambios ambientales resultan de eventos naturales extremos (fenómenos geomorfológicos, hidrometeorológicos) o de decisiones y acciones humanas acumuladas a través del tiempo que transforman accidentalmente o de manera programada⁶ el territorio.

⁵ Principales autores consultados para la redacción de este apartado: Colunga M. y Rivera, F. (2011); Afifi T. y Warner, K. (2008); Piguet et al. (2010); Woitrin, (2010).

⁶ Ejemplos de las transformaciones antrópicas no planificadas: procesos de contaminación del aire, del agua o del suelo; accidentes tecnológicos como explosiones, derrames de sustancias tóxicas, accidentes nucleares. Entre las transformaciones antrópicas programadas se puede mencionar: construcción de obras de infraestructura como presas, aeropuertos, minas a cielo abierto; cambios de usos del suelo generadores de desempleo rural (agricultura extensiva, urbanización de las áreas rurales); creación de reservas naturales que requieren del desalojo de la población local.

Cuando la nueva situación del medio natural se vuelve perjudicial a la vida, al sustento o a la seguridad humana, los lugareños buscan o se ven obligados a abandonar su habitual lugar de residencia y a trasladarse a otro territorio.

Esta movilidad ambiental presenta sin embargo una gran variedad de realidades dependiendo del ritmo de desarrollo del evento perturbador que la motivó, de su extensión espacial y de la reversibilidad de sus impactos. En otras palabras, las características de la causa –el evento o el proceso- dan lugar a distintas formas de respuestas migratorias las cuales presentan una duración, una espacialidad y un grado de obligatoriedad muy diferentes según las causas que las provocaron.

Cuando el deterioro ambiental es lento y progresivo (sequía, degradación paulatina de la calidad del suelo y del agua), el afectado cuenta con la posibilidad de reflexionar su respuesta migratoria, de comparar opciones, de apoyarse en sus redes sociales, de seleccionar posiblemente un destino en función de sus prioridades personales y de decidir si lo acompañan o no los demás integrantes de su familia. Pero si, al contrario, el evento es repentino y sus impactos son graves, la salida de los habitantes será inmediata, masiva y obligatoria; tal vez sea organizada por las autoridades en caso de un evento anticipado (erupción volcánica, inundación) o bien será totalmente desorganizada y dispersa.

La duración del desplazamiento será función del carácter irreversible o no de los daños ocasionados al entorno: será posiblemente temporal en caso de poder mitigar los daños; en caso contrario será permanente y sin ofrecer posibilidad de retorno. La distancia a recorrer por el migrante será la necesaria para que se sienta en seguridad o para que encuentre otras formas de subsistencia. Se ha observado que los desplazados buscan en una mayor medida mantenerse dentro de sus fronteras nacionales y optar por un destino que les proporcione una cierta continuidad cultural para facilitar su integración. El destino será en gran medida determinado por la capacidad económica de la familia debido al costo que representa.

En la Tabla 1 se ponen en relación las diferentes dimensiones de los eventos perturbadores y de las respuestas migratorias.

Caracterización del evento	Grado de obligatoriedad y dimensiones de la salida	Temporalidad: plazo de la respuesta y duración del desplazamiento	Espacialidad: distancia a recorrer
Repentino con elevada intensidad y gravedad	Total, huida masiva	Desplazamiento inmediato sin anticipación ni apoyo de redes sociales personales	Corta si evento localizado. Destino no planeado
Repentino con elevada probabilidad de ocurrencia y	Total, salida masiva pero preparada por autoridades (simulacros)	Desplazamiento inmediato y organizado por autoridades.	Corta si evento localizado y destino planeado (albergue, plan de

gestión anticipativa del riesgo por autoridades (ej: volcán activo)		Retorno posible si acciones de mitigación	evacuación);
Lento	Menor. Salida parcial con posible anticipación personal e institucional	Respuesta migratoria proactiva y reflexionada según percepción de los afectados. Retorno posible si acciones de mitigación	Destino cercano si evento localizado; escogido en función de redes sociales y prioridades personales
Programado	Total. Relocalización considerada dentro del proyecto de obra	Durante la obra y de duración definitiva	Corta
Lento con impactos negativos irreversibles	Total. Salida masiva según gravedad	Desplazamiento definitivo	Rebasar frontera ambiental. Destino escogido en función de redes sociales y prioridades personales
Lento con impactos negativos duraderos pero no irreversibles	Total. Salida masiva según gravedad	Retorno posible si acciones de mitigación	Rebasar frontera ambiental. Destino escogido en función de redes sociales y prioridades personales

Tabla 1. Caracterización de los cambios ambientales y de las respuestas migratorias. Elaboración personal

Conviene resaltar que las migraciones ambientales son mucho más función de los factores de expulsión del territorio que de los posibles elementos de atracción del destino: las personas salen por la mala calidad ambiental de su territorio y suelen dirigirse hacia la precariedad. Los desplazamientos humanos por causas ambientales siempre han existido y todas las sociedades, a lo largo de su historia, se han adaptado naturalmente a las transformaciones que les tocó presenciar. Sin embargo, en el actual contexto de cambio climático, la adaptación requiere ser programada y reflexionada básicamente por dos razones: por los grandes volúmenes de población que serán afectados en todos los aspectos de su desarrollo y por la aceleración de la presión social sobre el medio natural más allá del ritmo natural de regeneración de los recursos y de los ecosistemas (Tubiana *et al*, 2010).

Retomando el caso de estudio de este trabajo, la sequía debe caracterizarse como un fenómeno de desarrollo paulatino que suele afectar un territorio extenso y de manera duradera. Cuando este fenómeno hidrometeorológico provoca la reducción –y no la completa desaparición- de los recursos naturales que dan sustento a los habitantes, es posible que sólo

partan algunos integrantes del hogar; de esta manera se reduce la presión sobre los alimentos, el agua y las tierras de cultivo mientras las familias esperan las remesas.

En la cuenca del río Silao, durante las dos últimas décadas se han presentado 17 años con una pluviosidad inferior a la media de los últimos 40 años y esta realidad se ha vuelto especialmente alarmante de 2010 a 2012 motivando las autoridades a ejecutar un programa público de indemnización de los pequeños productores de temporal por sus malas cosechas. Las reducidas precipitaciones han afectado la población en diferentes dimensiones de su vida productiva. ¿Cómo se han adaptado los productores a una variabilidad climática que tornó inciertas sus actividades agropecuarias? ¿Ha sido la movilidad una de las estrategias consideradas?

Sequía: anomalía natural y efectos sobre la migración

En cualquier tipo de clima pueden presentarse periodos con una pluviosidad más baja que los promedios observados en un largo lapso de tiempo, en general de 30 años. Esta anomalía natural del clima provoca que el agua disponible resulte insuficiente para satisfacer las distintas necesidades de la población humana, de los animales y de la vegetación que enfrentan condiciones climáticas diferentes a las que están adaptados y a partir de las cuales – en el caso de los grupos humanos- han construido sus actividades económicas y sus formas de vida (Pita, 1989).

Más precisamente, se habla de sequía agrícola cuando la humedad presente en el suelo resulta insuficiente para satisfacer las necesidades de un cultivo en particular y en un tiempo específico. El déficit hídrico limita el crecimiento de las plantas y el rendimiento de las cosechas, a la vez que acelera la pérdida de la cubierta vegetal, facilitando la erosión (Hernández Cerda, 2007). La pérdida de la autosuficiencia alimentaria –en este caso de los granos básicos como lo son el maíz y el frijol- puede llevar los pequeños productores agropecuarios de temporal a desplazarse y buscar nuevas formas de sustento en otro territorio. Su ausencia podría durar más de lo que tarden las lluvias en regresar ya que por los daños ambientales acumulados durante los años de baja pluviosidad, la función productiva del suelo no reaparece conjuntamente con el regreso de las primeras lluvias.

En lo social, la repetición de malas cosechas puede llevar al empobrecimiento de la población que tendrá dificultad en financiar el viaje del migrante, sobre todo si su desplazamiento incluye un cruce ilegal de frontera. Sin duda, en el caso de escaseces estructurales y permanentes de agua, las poblaciones no tendrán otra opción que abandonar sus tierras.

Características físicas del área de estudio

El área de estudio pertenece al estado de Guanajuato⁷ localizado en el centro de la República Mexicana (Figura 1). Sus dos grandes sectores de aprovechamiento de los recursos naturales son: la minería (en la zona serrana de la Sierra Central, Los Altos y la Sierra Gorda) y el monocultivo de cereales bajo la modalidad de riego (en la zona del Bajío localizada en una meseta). Desde unos 15 años, su desarrollo industrial se ha centrado en la elaboración de autopartes para el sector automotriz instalado en el corredor que une las principales ciudades del centro del estado.



Figura 1. Localización de la zona de estudio

Se determinó trabajar en una cuenca hidrográfica⁸ por constituir una unidad socio ambiental de continuidad, interconexión e interdependencia del punto de vista hídrico con incidencia en la vida de los habitantes: el río es un elemento articulador de un espacio social donde es compartido por los recursos que proporciona y por su vocación de colector de aguas residuales, desechos y sedimentos. La cuenca en cuestión está ocupada por el río Silao cuyas aguas nacen en la parte alta de la Sierra de Guanajuato alrededor de los 2800 msnm, corre por la altiplanicie semiárida de la Sierra Central y termina en el Bajío; forma parte de la cuenca Lerma-Chapala que cubre 78% de la superficie estatal. El arroyo considerado es intermitente y sus aguas son producto de la pluviosidad local.

⁷ Superficie de 30 613 km²; población de 5.5 millones de habitantes en 2010; población urbana: 70%, población rural: 30%; densidad poblacional de 179 habitantes/km².

⁸ Se nombra "cuenca hidrográfica" a un territorio delimitado por los límites de las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce.



Figura 2. Red hidrográfica

El tramo de cuenca estudiado (Figuras 2 y 3) mide cerca de 42 km y se han visitado 11 localidades asentadas a lo largo del río principal y de unos arroyos tributarios; esta área de estudio presenta un desnivel cercano a los 550 metros y, debido a sus características naturales, se han identificado tres áreas correspondientes a:

- la cuenca alta con una elevación mayor a los 1851 msnm: es una zona de lomas donde alternan bosques de encinos con laderas marcadamente erosionadas;
- la cuenca media, entre 1850 y 2100 msnm, donde predominan los mezquitales y chaparrales en una zona de mesetas con lomeríos;
- la cuenca baja correspondiente a las llanuras del Bajío guanajuatense, con elevaciones de entre 1820 y 1850 msnm y conocida en la región como el “Plan de Silao” por su notable contraste con la zona serrana.

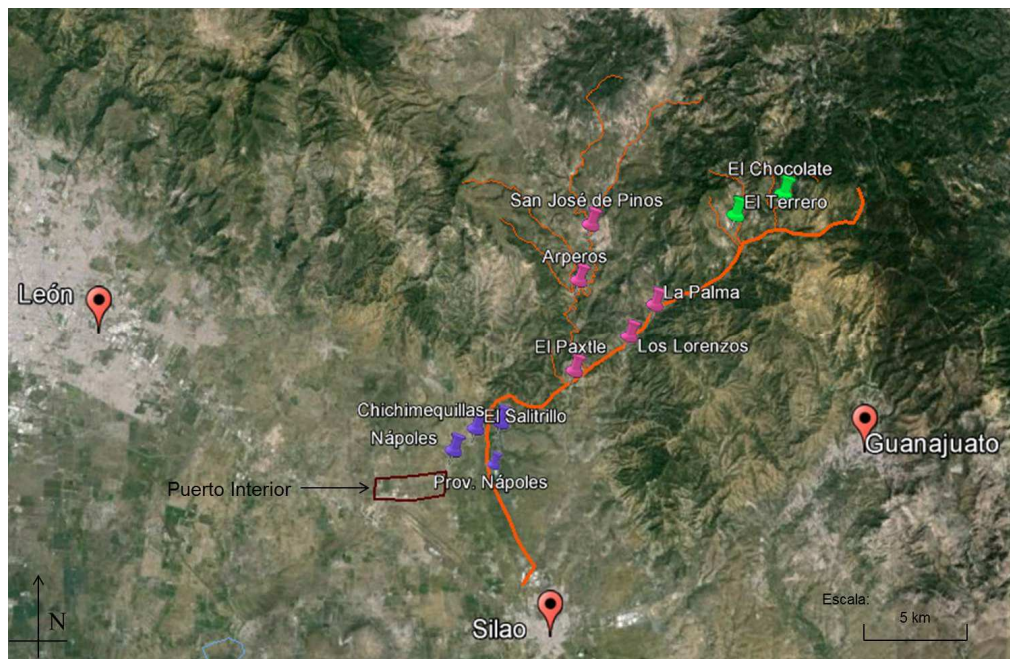


Figura 3. Río Silao por su paso por las localidades del área de estudio

Es una zona de clima templado subhúmedo; cerca del 85% de las precipitaciones anuales se concentran en los meses de mayo a septiembre; en la cuenca baja, el clima es semicálido subhúmedo propio al Bajío. La pluviosidad anual promedia oscila en los 600 mm, con una cierta variabilidad climática que, en términos de pluviosidad anual, ha presentado en los últimos 30 años datos extremos que, en la sierra, van de 1.005 mm a 248.6 mm y, en el “Plan”, de 1053.9 mm a 193.2 mm⁹; en términos de temperatura, esta variabilidad se expresa por una elevación de las temperaturas desde la década de los 70. Los climatólogos la califican de natural sin descartar sin embargo el papel de la intensa actividad agrícola desplegada en el Bajío que, por la aplicación de fertilizantes nitrogenados y la quema de esquilmos, está contribuyendo significativamente a la emisión de gases de efecto invernadero (Conabio y IEE, 2012¹⁰).

En la cuenca alta predominan los bosques de encino y oyameles, y los pastizales naturales e inducidos; más abajo esta vegetación está asociada a huizatchales y cactáceas como el nopal y el garambullo. Dentro del estado, la zona climática templada subhúmeda concentra la mayor reserva de bosque pero su densidad está fuertemente expuesta a la tala clandestina y a un manejo desordenado de los recursos naturales; la deforestación en laderas lleva a un nivel de erosión muy severa característico de más del 40% de la superficie del estado.

En la cuenca baja de la zona de estudio, se encuentran manchones de vegetación silvestre (cactáceas, pastizales y chaparrales, pirules y mezquites) pero su presencia está amenazada por la excesiva explotación de los acuíferos para la producción de hortalizas de exportación (Conabio y IEE, 2012). De una manera general, la desaparición de los hábitats naturales por

⁹ Datos provenientes de las estaciones climatológicas de Arperos y Chichimequillas del Sistema Meteorológico Nacional.

¹⁰ Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

efecto de una acción humana descontrolada está al orden del día y favorece la desertificación de la zona. En terrenos con pendientes pronunciadas, los suelos poco profundos se erosionan fácilmente imposibilitando la conservación de la biodiversidad. (Conabio y IEE, 2012).

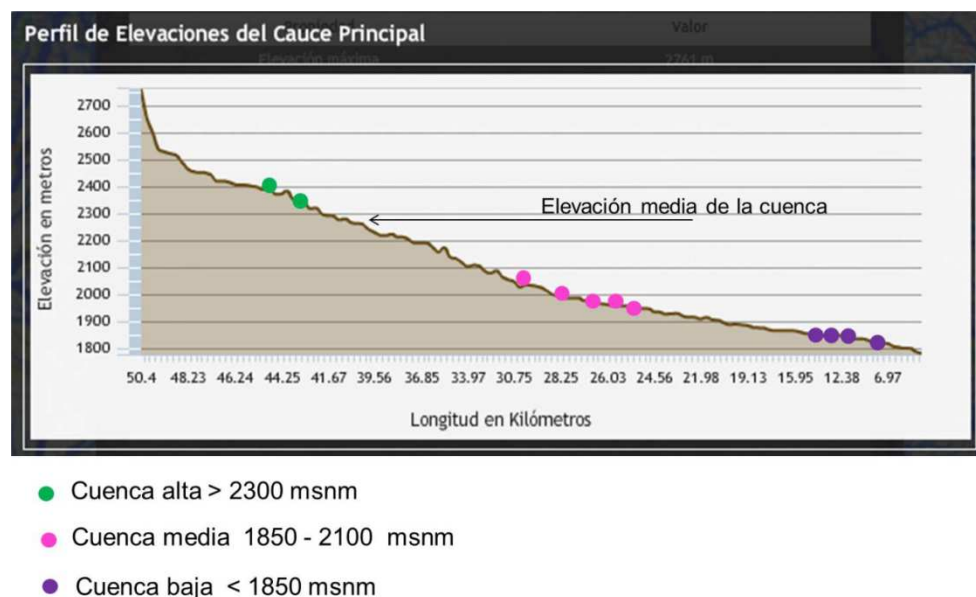


Figura 4. Ubicación de las localidades dentro del perfil de elevación del cauce

Caracterización socio económica del área de estudio

Del punto de vista socio demográfico, en 2010 las 11 localidades consideradas contaban con una población de 21 a 2518 habitantes sumando en total 11837 habitantes. Se trata de localidades con viviendas un tanto diseminadas en la zona más elevadas pero que se van organizando a lo largo del río y de calles en la cuenca media y baja; su población es mestiza. En cuanto a la evolución del número de población, se han identificado realidades muy diversas según los tres niveles de la cuenca: entre 1980 y 2010, las localidades de la cuenca alta aumentaron su población en 7.08%, las de la cuenca media en 20.7% y las de la cuenca baja en 166.7% (Inegi¹¹).

Las dos localidades de la cuenca alta presentan un grado muy alto de marginación (localidades serranas y sin transporte público, una de ellas no cuenta con energía eléctrica), siete un nivel alto y dos un nivel medio (Conapo, 2010).

En cuanto a la temática agrícola, en las tres localidades situadas en lo más alto del área de estudio, el régimen de la tierra es de pequeña propiedad, mientras que en las siete localidades restantes existen, además de este régimen legal, propiedades ejidales que fueron dotadas entre 1924 y 1935 (Tabla 2). Las parcelas agrícolas son trabajadas, en su gran mayoría, por hombres mayores de 50 años, quienes han tenido una experiencia migratoria en Estados Unidos y/o en alguna parte del país a lo largo de su vida activa. Trabajan actualmente sus tierras con el apoyo de un hijo o de un yerno. Todos los productores entrevistados siembran

¹¹ Se tomaron en cuenta los Censos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de 1960 a 2010 dejando de lado el Censo de Población del 2005 por presentar datos que parecieron inconsistentes con respecto a los datos del censo directamente anterior y posterior.

maíz y frijol de temporal en parcelas fraccionadas que en su totalidad miden de 1 a 4 hectáreas. En la cuenca alta y media, las parcelas se localizan en laderas y en lo alto de las lomas, imposibilitando cualquier beneficio por los escurrimientos de agua pluvial; en la cuenca baja o “Plan”, las tierras, de mejor calidad, pueden beneficiarse de un riego de complemento desviado desde el río cuando éste trae agua y escasean las lluvias.

Nivel de la cuenca	Localidad	Elevación msnm	Núm. Hab. 2010	Grado de marginación	Porcentaje de hogares con apoyos sociales en 2013	Principal régimen de propiedad de la tierra
Cuenca alta	El Chocolate	2397	21	Muy alto	80	Pequeña propiedad
	Et Terrero	2336	257	Muy alto	91	Pequeña propiedad
Cuenca media	San José de Pinos	2023	453	Alto	71.5	Pequeña propiedad
	Arperos	1970	870	Alto	22.1	P. propiedad y ejido
	La Palma	1968	311	Alto	50.7	P. propiedad y ejido
	Los Lorenzos	1954	1380	Medio	48.2	P. propiedad y ejido (1924)
	El Paxtle	1893	1086	Alto	38.9	P. propiedad y ejido (1935)
Cuenca baja	Chichimequillas	1845	2518	Alto	71.6	P. propiedad y ejido (1935)
	El Salitrillo	1837	1134	Alto	54.6	(P. propiedad y ejido 1934)
	Providencia de Nápoles	1828	1417	Medio	51.6	P. propiedad y ejido (1934)
	Nápoles	1827	2321	Alto	53.2	P. propiedad y ejido (1935)

Tabla 2: Caracterización de las 11 localidades

Acerca del medio natural, la percepción común a todos los interlocutores –pero mayormente entre los habitantes de la cuenca media y baja- es que el campo era más verde en el pasado, más productivo y más diverso que el actual: la variedad de productos agrícolas (ganado, leche, quesos, siembra, leña, carbón, aguacates, duraznos y guayabas) permitía alternar las fuentes de ingresos que se complementaban a lo largo del año. Recuerdan que la tierra producía sin fertilizantes químicos y que los excedentes se vendían para adquirir bienes no agrícolas. Llovía más y de forma continua: había muchos arroyos intermitentes, los ríos eran más abundantes y la humedad del suelo permanecía por mayor tiempo: no se tenían que regar las huertas frutales ni las parcelas de alfalfa que ahora sí requieren de un costoso riego motivado por la energía del bombeo de agua subsuperficial.

Esta percepción debe ser contrastada con los datos anuales históricos de 30 años de las dos estaciones meteorológicas del área de estudio. En todos los periodos considerados, la sierra recibe menos pluviosidad que el plano, con promedios para periodos de 30 años de entre 485.3 y 571.9 mm anuales. Para Chichimequillas, en la cuenca baja, estos promedios oscilan para los mismos periodos entre 615.8 mm y 731.6 mm. Estos valores están por encima de los requerimientos en agua para el desarrollo del maíz de temporal que oscilan entre 500 y 600 mm (Pedrol *et al.*, 2006).

Debido a la ausencia de datos mensuales completos en series anuales y para poder considerar un mayor número de años, se ha optado por tomar únicamente en cuenta la pluviosidad de los meses de mayo a septiembre los cuales equivalen al 85% de la pluviosidad anual y también corresponden a los meses de siembra y desarrollo del maíz. En Chichimequillas, se ha presentado, entre 1995 y 2012, un año único con un promedio de lluvias superior al promedio de 30 años para los meses de mayo a septiembre (de 1971 al 2000: 549 mm) y solamente 3 otros años más con una pluviosidad superior a los 500 mm. La percepción de los agricultores parece por lo tanto coincidir con una pluviosidad más reducida en estas últimas dos décadas.

A la pluviosidad incierta, se suman la baja productividad de la tierra y el elevado costo de los insumos por lo que algunos campesinos se han desanimado de seguir sembrando¹² y de continuar criando sus pocas cabezas de ganado: la baja pluviosidad de los últimos años ha reducido la vegetación y el rastrojo disponibles para la alimentación de los animales.

Las malas cosechas han motivado los agro productores de temporal a buscar en su entorno otras fuentes de sustento más seguras y constantes que las que ofrece el campo. Reconocen recurrir con mayor intensidad que antes a la extracción de algún recurso natural de la zona para su comercialización (leña, carbón, tierra de hoja, arena, agua), mientras los más jóvenes buscan incorporarse al sector agroindustrial u automotriz cuando su nivel educativo lo permite.

Todas estas opciones son a la vez causa y efecto de una transformación del territorio: en la sierra la sobreexplotación de la madera para obtener leña o carbón y la extracción de tierra de hoja favorecen la erosión y el empobrecimiento de la cubierta vegetal. Si bien se trata de una actividad tradicional que se viene realizando desde tiempos remotos, la intensidad y los volúmenes extraídos son hoy mucho mayores debido a la mecanización y a la facilidad de un transporte en camión, donde anteriormente se usaban el hacha y el burro. En la cuenca media, la extracción incontrolada de arena del cauce del río reduce su capacidad de retención del agua aprovechada para conservar la humedad y regar las huertas frutales. Esta situación se agrava en años de baja pluviosidad lo que ha motivado algunos propietarios de huertas a reconvertirlas en sembradíos de maíz y frijol de temporal y así ahorrarse el costo del riego de sus frutales.

En la cuenca baja, las alternativas a los ingresos no agropecuarios residen en el sector de la agroindustria y el sector automotriz en empleos poco calificados y mal pagados. Los grandes proyectos gubernamentales de desarrollo económico y de infraestructura (*cluster* automotriz,

¹² Se observaron parcelas sin trabajar, sobre todo en lo alto de las lomas.

Puerto Interior, eje metropolitano) se han desarrollado en tierras que los propietarios agrícolas fueron obligados a vender.

Una vez presentado el contexto de estudio en sus dimensiones físicas y socio demográficas, conviene retomar la pregunta que le dio inicio. ¿De qué manera las condiciones de una pluviosidad reducida, y en ciertos años insuficiente, para cubrir las necesidades de autoconsumo de las familias en los granos básicos de su dieta, impacta en la movilidad de la población como una estrategia más de adaptación a una variabilidad climática negativa? ¿Tiene la baja pluviosidad una incidencia en la movilidad de la población en edad laboral?

Clima y movilidad: aproximación a una relación

Dificultades metodológicas

El estudio de esta relación es complejo porque requiere de un acercamiento a procesos ambientales y poblacionales, es decir a distintas áreas del conocimiento (ciencias naturales y ciencias sociales) las cuales cuentan con sus respectivos instrumentos metodológicos, datos y escalas espaciales y temporales (Landa, *et al.*2004).

En lo espacial, la delimitación de una cuenca hidrológica como espacio de interrelaciones entre el medio físico y la población residente presentó la dificultad de no coincidir con los límites municipales habitualmente manejados para la captura y organización de datos; de hecho las fronteras ambientales o de ecosistemas no siempre se empalman con las fronteras administrativas. En el presente estudio, la cuenca abarca dos municipios de un mismo estado.

En lo temporal, el requerimiento marcado por la climatología de trabajar con series históricas de datos de mínimamente 30 años para obtener promedios confiables (Márdero *et al.*, 2010) ha fijado la escala temporal de mínimo 3 décadas para considerar la evolución de la población en sus datos socio demográficos, siendo que esta duración cubre gran parte de la vida laboral de los productores agropecuarios entrevistados. Sin embargo, los censos se realizan cada diez años mientras los datos climatológicos históricos son divulgados por mes. Otra dificultad reside en el hecho de que para identificar, mediante datos censales, el impacto de los últimos años de baja pluviosidad (2010-2012), no se cuenta todavía con el conteo de población de 2015. Existe por lo tanto un desfase entre el evento natural y la expresión de sus impactos demográficos en la población, es decir entre el evento natural (su ritmo, su temporalidad) y las respuestas sociales, lo que dificulta el análisis de la posible relación existente entre ambos. En consecuencia, las escalas espacio temporales de los datos socioeconómicos (capturados por localidad y décadas) no se ajustan a las escalas espacio temporales de los datos ambientales.

En cuanto a los datos disponibles, se han evidenciado carencias en los datos censales y climatológicos, e inconsistencias en los conteos de población –intercensales- al contrastarlos con los datos censales. Por tratarse de localidades de pequeño tamaño, ha sido necesario agrupar la información disponible -en este caso dentro de una unidad ambiental homogénea: cuenca alta, media y baja-. Algunos indicadores demográficos que permiten analizar la

evolución de la población por edad y sexo no son disponibles a nivel de localidad por lo que los datos útiles a la investigación deben construirse a partir de los datos existentes.

Para evaluar el impacto de la posible intensificación de la explotación de los recursos naturales y los cambios de usos del suelo, existe la posibilidad de revisar y contrastar mapas de cubierta vegetal o imágenes satelitales para este mismo periodo de 30 años con la finalidad de detectar el avance de las superficies deforestadas y erosionadas así como la transformación de tierras de cultivo para la construcción de infraestructuras y polígonos industriales. Sin embargo, la extracción de arena de los cauces de los ríos y el abatimiento de los acuíferos no podrán ser detectados con este instrumento.

Otro dato de interés climatológico necesario de considerar es el número mensual de días con lluvia debido a la importante participación de las lluvias fuertes y aisladas en la erosión del suelo: del punto de vista de la preservación de la capa de suelo y de la conservación de su humedad, en circunstancias de un volumen similar de lluvias, resulta más favorable una repartición de las precipitaciones en un mayor número de días.

Retomando la problemática presentada por los datos cuantitativos, se llega a la conclusión de que los estudios socio ambientales deben, además de analizar los datos sistematizados, recurrir a las técnicas de investigación cualitativa por su capacidad en captar la especificidad y la diversidad de las situaciones que giran en torno a la estrecha relación entre el medio ambiente y la población que lo habita. La realización de entrevistas semi estructuradas y la observación participante permiten completar la información sistematizada e identificar la percepción de los habitantes acerca del fenómeno climatológico; también permite profundizar en torno a las respuestas desarrolladas en torno a la escasez de pluviosidad y a las dinámicas de movilidad espacial y laboral.

Primeras respuestas

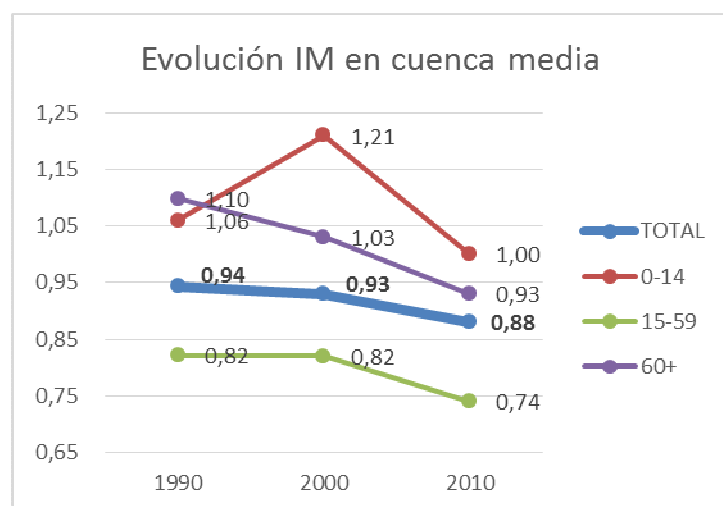
Siendo la intención de este texto la identificación de las estrategias adoptadas por productores agropecuarios frente a una variabilidad climática desfavorable a la producción de granos básicos para el autoconsumo, se ha observado cómo la recurrente carencia de precipitaciones es asumida como parte de la realidad del productor de temporal. Siendo también la larga historia migratoria de los habitantes de este estado hacia los Estados Unidos de América – legal de 1942 a 1964 y posteriormente mayormente indocumentada- se ha buscado identificar la percepción social de la movilidad, tanto interna como internacional.

La respuesta de los entrevistados ha sido muy homogénea: la migración internacional –o “el Norte”- ya no cumple con las esperanzas invertidas anteriormente en ella: el mayor costo económico y humano de un cruce peligroso hacia el país vecino, el aumento de las políticas represivas hacia los indocumentados y la desaceleración de la economía estadounidense y nacional han detenido de manera significativa el flujo de migrantes internos e internacionales: estos hombres buscan ahora su reincorporación productiva en sus comunidades o territorio de origen. No obstante, las localidades siguen percibiendo remesas —aunque en menor cantidad— de los familiares que permanecen allá de forma legal o sin querer arriesgarse al cruce fronterizo si son indocumentados. Las localidades de la cuenca media y baja siguen

luciendo lo que en otros tiempos los migrantes del Norte ayudaron a financiar: casas de gran tamaño y camionetas, calles y plazas pavimentadas con su kiosco, pequeños comercios y *ciber cafés* en las localidades del “Plan”.

Los datos de la estructura de la población por edad y sexo permiten, mediante el índice de masculinidad (IM), determinar la relación entre el número de hombres y mujeres presentes en las localidades en estudio, entre 1990 y 2010¹³. Las posibles interpretaciones a realizar a partir de este índice deben ser consideradas con precaución debido a su alcance: solamente indica el desequilibrio entre sexos sin explicar sus causas (sobremortalidad de un sexo, migración sin precisar el destino interno o internacional). Además de esta limitante interpretativa, y debido al bajo volumen de población de las localidades, se recurrió a la agrupación de los datos por niveles de la cuenca para darles mayor consistencia¹⁴. También se agruparon los datos por grandes grupos de edades (0-14 años, 15-59 años y mayores de 60 años) para identificar, en el grupo 15-59 años, la eventual ausencia de hombres en edad laboral.

En la cuenca media (Gráfica 1), el IM 15-59 años que ya era de 82 hombres por 100 mujeres en 1990 siguió bajando hasta alcanzar una relación de 74 hombres para 100 mujeres en 2010.



Gráfica 1: evolución del índice de masculinidad 15-59 años en las localidades de la cuenca media

En la cuenca baja (Gráfica 2), el IM 15-59 años alcanzó su menor puntuación en el año 2000 antes de volver a subir en la siguiente década. Este aumento podría vincularse con dos desarrollos industriales dentro del municipio de Silao: el fortalecimiento del *cluster* automotriz y el proyecto gubernamental de la construcción del Puerto Interior¹⁵ que dio su

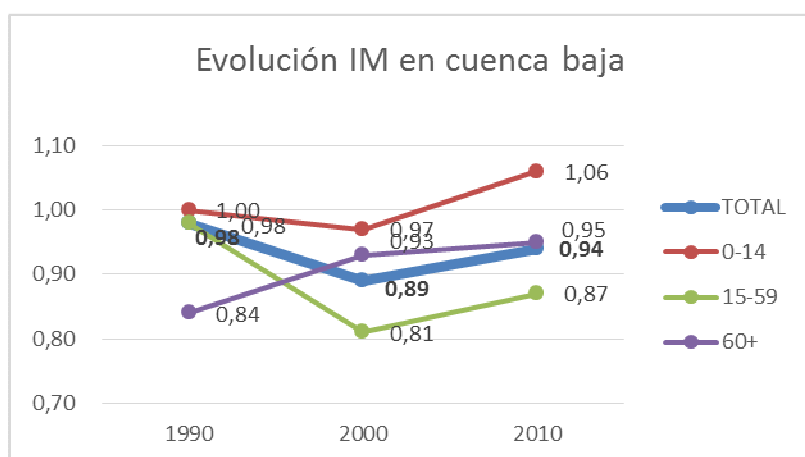
¹³ Sólo los censos de 1990 y siguientes ofrecen datos por localidad desglosados por edad y sexo.

¹⁴ Por lo que refiere al análisis demográfico a partir de los datos censales, se decidió descartar El Chocolate por presentar una situación demográfica atípica pero tal vez explicable: el continuo decrecimiento de su población puede explicarse por la ausencia de energía eléctrica mientras que su elevado índice de masculinidad pueda deberse a una discapacidad visual que afectó a todos los hijos -hoy adultos- de una misma familia e imposibilitó su inserción social y laboral en otro espacio. Quedando solamente una localidad de estudio en esta parte de la cuenca, se decidió descartar también a El Terrero. Sin embargo, los testimonios recabados en ambas localidades no pierden su valor.

¹⁵ Para concretar este proyecto, el gobierno adquirió 1200 hectáreas de tierras agrícolas pertenecientes a habitantes de las localidades de la cuenca baja de mi área de estudio.

primer paso en 2006 con la promesa de atraer 76 empresas y generar 15 mil empleos: este proyecto que en la actualidad ya reúne varias empresas pudo motivar el regreso de migrantes y, además, atraer una población en edad laboral. La evolución positiva de la curva de los mayores de 60 años indica un posible retorno de los hombres aun cuando su mortalidad en estas edades es tradicionalmente mayor a la de las mujeres.

Esta hipótesis del retorno de la población masculina durante su vida laboral a raíz también de las condiciones económicas del vecino país, podría reflejarse en la curva de crecimiento poblacional de la parte baja –y en una mayor medida de la parte media- de la cuenca aunque se requeriría de un análisis más fino para establecerlo. De 1990 a 2010, la población ha aumentado en un 3.4% en la cuenca media y de 41.7% en la cuenca baja.



Gráfica 2: evolución del índice de masculinidad 15-59 años en las localidades de la cuenca baja

Consideraciones finales

Desde una perspectiva socio ambiental donde se vincula la calidad y productividad del medio natural con la permanencia o no de los habitantes en sus localidades manteniendo sus mismas actividades productivas, resulta importante poner en evidencia la creciente extracción de los recursos naturales en las tres partes de la cuenca. En efecto, las acciones antrópicas sobre el territorio –aquí y a nivel global- traerán, a mediano y largo plazo, unos efectos negativos sobre la pluviosidad, la disposición de agua para usos domésticos y agropecuarios y, por ende, sobre las condiciones de vida de la población.

Los impactos de las actividades extractivas que hoy permiten sobrevivir en las localidades podrían en un futuro provocar un desplazamiento forzado de los habitantes en consecuencia de las profundas alteraciones causadas a su entorno. Por ahora, las estrategias de subsistencia adoptadas por los habitantes van, en gran medida, en contra de una mayor captación, filtración y almacenamiento del agua y de conservación de la humedad del suelo cuando, precisamente, se ha mostrado escasa en estos años. Se sabe que la deforestación y el retiro del *humus* favorecen la erosión del suelo y la pérdida de su capa fértil; también se reconoce que la sobreextracción de arena en los cauces de los ríos acelera el tránsito del agua e impide su estancamiento favorable a la infiltración y a la generación de humedad en el suelo y a la recarga del acuífero. Estas actividades se están realizando en una cuenca donde la cantidad de

agua disponible —por lluvias o por humedad— presenta niveles variados y tendientes a la baja.

Al querer compensar una reducción de los ingresos agrícolas por la baja pluviosidad y humedad del suelo, las acciones antrópicas agravan las dimensiones de la sequía y por ende aumentan los riesgos de sufrir peores situaciones en un futuro cercano. Las acciones depredadoras de los recursos del territorio empeoran las condiciones ambientales de una manera duradera y difícilmente reversible. Estas acciones reflejan una cierta construcción cultural de la relación de la sociedad con su medio natural y tendrán implicaciones en la reproducción y en el aumento de las condiciones de vulnerabilidad del territorio y de las posibles formas de sustento de sus habitantes.

En otras palabras, las personas están creando y construyendo sus propias situaciones de riesgo: son actores de sus futuros escenarios de riesgo. Al aumentar la fragilidad, el deterioro y los desequilibrios naturales de su territorio —como ellos mismos lo reconocen—, los habitantes van a contracorriente de cualquier estrategia de adaptación que, justamente, busca reducir la vulnerabilidad. La poca voluntad institucional por vigilar y sancionar esta degradación y sobreexplotación de los recursos del territorio va en este mismo sentido de construcción de escenarios de riesgo.

En cuanto a la movilidad ambiental, el estudio sugiere que el evento natural de la sequía por sí solo no ha sido el factor motivante de una migración masculina que datos regionales y locales, así como los relatos de la gente, han documentado. Al parecer, si bien la adversidad de las condiciones climatológicas y ambientales puede ser considerada como un factor motivante de la migración, son las condiciones económicas y las oportunidades de empleo que más pesan en la decisión de partir hacia un destino nacional o internacional. Siendo la migración hacia los Estados Unidos de América cada vez más costosa y peligrosa, los habitantes prefieren ocuparse en su entorno inmediato y cercano, lo que les permite alternar el empleo en el sector industrial, de servicios o de la construcción, con el cultivo de la parcela durante las pocas semanas en que requiere de mayor trabajo. Tanto las actividades extractivas como las que se acaban de mencionar permiten reducir la dependencia de un clima variado e impredecible que no asegura ingresos constantes.

El lento desarrollo de una pluviosidad insuficiente a lo largo de varios años y la progresiva acumulación del déficit de humedad en los suelos y la vegetación no obligan a tomar una decisión repentina: al contrario permiten que los afectados sopesen los beneficios y los riesgos de un desplazamiento que no se impone de manera estricta toda vez que la sequía —como la que conocemos en este país— no llega a provocar muertes humanas.

Sin embargo, las estrategias de adaptación identificadas pueden llevar a una posible agravación de esta variabilidad climática adversa y de sus efectos sobre el territorio, su población y sus recursos naturales. El papel jugado por las personas y el laxismo de las autoridades en controlar y sancionar los actos de depredación convergen hacia la construcción de un mayor riesgo socialmente creado.

Bibliografía citada

Afifi, T., & Warner, K. (2008), *The Impact of Environmental Degradation on Migration Flows across Countries*, Bonn: Working Paper 5, UNU-EHS.

Colunga, M., & Rivera, F. (2011), “Drought and Mexico-US Migration” en Gemenne, F., Brücker, P, Ionesco, D. (eds.) *The State of Environmental Migration 2011* Paris: IDDRI, IOM.

Conabio, IEE (2012), *Biodiversidad en Guanajuato. Estudio de Estado*. Vol. 1. México.

García Acosta, V. (2005), “El riesgo como construcción social y la construcción social de los riesgos” en *Desacatos*, núm. 19, sept-dic 2005. México.

Hernández Cerda, M.E., Carrasco Anaya, G., Alfaro Sánchez, G. (2007), *Mitos y realidades de la sequía en México*. México, D.F.: Instituto de Geografía, UNAM.

Landa, R., Figueroa, F., Saavedra, F. (2004) *Análisis socio ambiental en regiones rurales: problemas metodológicos y criterios de análisis* en “El amanecer del siglo y la población mexicana (VI Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México)”, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, México.

Márdero, S., Nickl, E., Schmook, B. et al. (2012) *Sequías en el sur de la península de Yucatán: análisis de la variabilidad anual y estacional de la precipitación*. Investigaciones Geográficas nº 78, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, México.

Maskrey, A. (1998), “El riesgo” en Maskrey, A (ed.). *Navegando entre brumas. La aplicación de los sistemas de información geográfica al análisis de riesgo en América Latina*. Lima: La Red.

Pedrol, H.M., Castellarín J.M., Salvagiotti F. y Rosso O. (2006), *El cultivo del maíz y las condiciones climáticas*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.

Pérez de Armiño, K. (2000), *Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo*. Disponible en: www.dicc.hegoa.ehu.es

Pigeon, P. (2003), « L’interêt du risque pour l’enseignement de la géographie » en : Moriniaux, V. (coord.) *Les risques. Questions de géographie*. Nantes : Editions du Temps

Piguet, E., Pécoud, A. & de Guchteneire, P. (2010), *La circulation des personnes. Migrations et changements climatiques*. Neuchâtel: WorkingPaper 10. Université de Neuchâtel : Maison d’analyse des processus sociaux.

Pita López, María Fernanda (1989), “La sequía como desastre natural. Su incidencia en el ámbito español”, en *Norba. Revista de Geografía*, Madrid, núm. 6-7: 31-62.

Sauri, D. (1995), “Geografía y riesgos tecnológicos” en: *Documentos Anales de Geografía*, 27.

Tubiana, L., Gemenne, F., & Magnan, A. (2010), *Anticiper pour s'adapter. Le nouvel enjeu du changement climatique*, Paris: Pearson Education France.

Woitrin Bibot, E. (2010), “Migración y cambios ambientales: un estado de la cuestión”, tesina de master, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Barcelona, septiembre 2010.

Datos censales: www.inegi.org.mx

Datos climatológicos: www.smn.cna.gob.mx/climatología/mensuales/Guanajuato

Datos sociodemográficos: www.conapo.org.mx