

# Afrontando el cambio climático y los riesgos contra la salud: respuestas en la Sierra Tarahumara\*

**Teresa Elizabeth Cuevaw\*\***

**Roger Few\*\*\***

**Alfonso Mercado\*\*\*\***

*La literatura relacionada con el impacto del cambio climático empieza a dar cuenta de los diversos grados de vulnerabilidad de la población y de la capacidad de respuesta y de adaptación de distintos sectores sociales en el mundo. Sin embargo aún son pocos los estudios que, al analizar las respuestas a los riesgos para la salud derivados del cambio climático, señalan las limitaciones y oportunidades que dan forma a procesos de adaptación orientados a enfrentar los retos de salud. En este estudio se intenta avanzar por esa línea enfocándose en un sector pobre de la población indígena campesina mexicana. El artículo se basa en una investigación de hogares que se llevó a cabo de diciembre de 2006 a abril de 2007 en tres comunidades de la Sierra Tarahumara, ubicada al suroeste de Chihuahua. Los resultados revelan que incluso en un contexto de extrema pobreza y vulnerabilidad al cambio climático, la población desarrolla respuestas para afrontarlo y adaptarse. Así, los hogares tarahumaras han desarrollado tres tipos de estrategias: a) las basadas en sus usos y costumbres, b) la utilización del sistema de salud que ofrecen las instituciones públicas y las organizaciones no gubernamentales, y c) las prácticas sociales orientadas al exterior y la emigración a las zonas urbanas como canales de integración con la sociedad “occidental”. También se advierte que varias políticas gubernamentales orientadas al desarrollo de las comunidades, con impacto en la salubridad de la población, presentan limitaciones por su falta de coordinación intersectorial; un caso peculiar en el cual se observa la generación de cierta sinergia es el del área de servicios de salud, donde se ha logrado retomar los usos y costumbres de la población valiéndose de representantes de las comunidades y de las ONG.*

\* En este artículo se avanza en el análisis de una investigación cuyo informe puede ser consultado en <[http://www.uea.ac.uk/polopoly\\_fs/1.73158!report\\_chihuahua\\_final.pdf](http://www.uea.ac.uk/polopoly_fs/1.73158!report_chihuahua_final.pdf)>. La investigación fue patrocinada por el UK Economic and Social Research Council (ESRC). Se realizó con la colaboración del Overseas Development Group, School of Development Studies, de la Universidad de East Anglia (UEA), en Norwich, Reino Unido; El Colegio de México, en la Ciudad de México, y El Colegio de la Frontera Norte, sede Matamoros, Tamaulipas, México. Los autores agradecen el apoyo de estas instituciones y la información y ayuda que recibieron en el trabajo de campo, en especial a la licenciada Amparo Velador. También agradecen las observaciones de dos dictaminadores anónimos.

\*\* El Colegio de la Frontera Norte, sede Matamoros. Correos electrónicos: <tecueva@colef.mx> y <terelizmx@yahoo.com>.

\*\*\* Investigador de la Escuela de Desarrollo Internacional de la Universidad de East Anglia (UEA). Correo electrónico: <r.few@uea.ac.uk>.

\*\*\*\* Profesor investigador del Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México. Correo electrónico: <amercado@colmex.mx>.

Palabras clave: amenazas climáticas, adaptación, afrontamiento, comunidades indígenas, hogares pobres, riesgos para la salud, tarahumara, vulnerabilidad.

Fecha de recepción: 3 de marzo de 2010.

Fecha de aceptación: 20 de junio de 2011.

## Coping with Climate Change and Health Risks: Responses in the Sierra Tarahumara

*The literature on the impact of climate change is beginning to describe the various degrees of vulnerability of the population and the capacity for response and adaptation of the various social sectors throughout the world. However, there are still very few studies which, when analyzing the responses to health risks derived from climate change, indicate the constraints and opportunities that shape the adaptation processes designed to cope with health challenges. This study seeks to advance this line by focusing on a poor sector of the Mexican indigenous peasant population. The article is based on a household study undertaken from December 2006 to April 2007 in three communities in the Sierra Tarahumara in the southeast of Chihuahua. The results show that even in a context of extreme poverty and vulnerability to climate change, the population develops responses for coping with it and adapting. Tarahumara households have developed three types of strategies: a) those based on their customs, b) the use of the health system offered by public institutions and non-governmental organizations and c) social practices oriented towards other countries and emigration to urban zones as a means of integrating with "western" society. It also shows that various government policies oriented towards community development, with an impact on the population's health, have constraints due to the lack of inter-sectoral coordination. One exception in which there has been a certain amount of synergy is the area of health services, which has taken up the population's customs through the assistance of community representatives and NGOs.*

Key words: climate threats, adaptation, coping, indigenous communities, poor households, health risks, Tarahumara, vulnerability.

### Introducción

En los últimos 15 años ha surgido una cantidad creciente de publicaciones sobre el comportamiento estratégico de los hogares en las comunidades pobres y la relación de dicho comportamiento con las externalidades que dañan su ecosistema y ponen en peligro su salud (Banerjee, Iyer y Somanathan, 2006; Ray, 1998: caps. 14 y 15). Una parte de esta bibliografía explora cómo responden las comunidades

pobres a los eventos climáticos extremos, por ejemplo a la repentina escasez de agua o de cualquier otro recurso, y también explora la estrecha relación del comportamiento individual con el comportamiento de la comunidad respecto a la salud (Bennetty, 2009; Ostrom, 2000). Sin embargo la investigación empírica en los países en desarrollo es reducida, y lo es aún más en los países latinoamericanos. Nuestra revisión de las investigaciones previas en México sugiere que hasta la fecha se ha trabajado poco sobre las percepciones de la población acerca del cambio climático y la capacidad de respuesta de la población, particularmente la que se relaciona con los riesgos para la salud derivados de los fenómenos meteorológicos extremos. La intención de este documento es contribuir al avance de esta línea de investigación.

La adaptación al cambio climático es especialmente relevante para los países en desarrollo. Kelly y Adger (2000) observan que cuando se habla de la adaptación a los riesgos presentes y futuros se hace referencia a “procesos precipitados por la necesidad de enfrentar eventos extremos que ocurren como parte de los cambios graduales de los parámetros normales del clima” (traducción propia). Cabe cuestionar si los pobres son inherentemente vulnerables y poco capaces de adaptarse al cambio climático. ¿Cuál es su capacidad de respuesta y cómo la han desarrollado? Entre la diversidad de posibles amenazas que puede experimentar la población interesa destacar las que llevan riesgos para la salud.

Dada la gran importancia del tema y la poca investigación que ha merecido, en especial la regional, el objetivo general de este documento es avanzar en el estudio de las percepciones que tiene la población de las regiones marginadas acerca de los riesgos para la salud asociados al cambio climático y su capacidad de respuesta. Los objetivos específicos son los siguientes: *a)* determinar si los habitantes de la Sierra Tarahumara son inherentemente vulnerables y poco capaces de adaptarse al cambio climático; *b)* estudiar las percepciones de los tarahumaras sobre los riesgos para la salud relacionados con las amenazas climáticas (como las que ocasionan los fenómenos meteorológicos extremos), y *c)* establecer cuál es su capacidad de respuesta frente a tales riesgos para la salud.

En el presente artículo se intenta responder a tales cuestiones con cierto detalle mediante la adopción de un enfoque interdisciplinario. Para ello se decidió realizar un trabajo cualitativo basado en tres estudios de caso. Este texto se apoya en un proyecto de investigación que se llevó a cabo en los hogares de la Sierra Tarahumara del suroeste de

Chihuahua de diciembre 2006 hasta abril 2007 como parte de un programa de investigación internacional sobre preparación y respuesta a los riesgos para la salud que se derivan de los cambios climáticos. La investigación se realizó en el ámbito micro del hogar y se complementó con entrevistas a informantes locales clave, así como con análisis de fuentes secundarias.

El documento se divide en siete secciones, la primera de las cuales es esta introducción. En la segunda se explican el diseño de la investigación, su racionalidad, el marco referencial, la selección del sitio de estudio y el método. En la tercera sección se describe el caso en estudio atendiendo a sus principales características climáticas y salubres, y a las propias de la población. En la cuarta se estudian las percepciones de los nativos sobre las amenazas climáticas y sobre los riesgos de afectación de la salud. La quinta sección trata sobre las respuestas de adaptación y la forma en que las familias afrontan los riesgos para la salud; son respuestas muy condicionadas por su estilo de vida y su pobreza. Después, la sexta se centra en las limitaciones y las potencialidades de los procesos de adaptación relacionados con la salud y el desarrollo de las comunidades. Finalmente, en la sección séptima se presentan las conclusiones y los comentarios finales.

## **Diseño de la investigación**

### *Racionalidad de la investigación*

La perspectiva de cambios en extensión, magnitud y distribución de las amenazas climáticas forma parte de los problemas socioecológicos que ya enfrentan muchas regiones del mundo. Como amenazas climáticas entendemos los probables daños que derivan de los cambios en los regímenes de lluvia, el incremento de la frecuencia en períodos de inundaciones, sequías, temperaturas extremas y eventos de huracanes, entre otros (Few, 2007). Tales amenazas pueden traducirse en riesgos para la sociedad y para la economía.

La mayoría de los países en desarrollo se ubican en regiones tropicales y subtropicales, áreas que suelen considerarse más propensas a verse seriamente afectadas (Parliamentary Office, 2006). Se reconoce que la vulnerabilidad ante las amenazas climáticas resulta de la exposición física a ellas, pero también del contexto social y político. En otras palabras, un componente social de la vulnerabilidad es la capacidad

de reducir los riesgos climáticos valiéndose de estrategias de enfrentamiento y adaptación, lo cual a su vez está condicionado por el acceso a los recursos económicos, sociales y políticos y a los derechos que se pueden ejercer sobre ellos (Kelly y Adger, 2000; Few 2007).

Aquí el interés se centra en describir y analizar las percepciones y las respuestas a los efectos del cambio climático en la salud. Más que medir las respuestas de la población y por tanto su grado de vulnerabilidad ante el cambio climático, se trata de referir dichas respuestas y de entender cómo y por qué se dan de determinada manera; en este sentido, más que estudiar su relación con el medio ambiente, se analizan sus nexos con el contexto social.

Las amenazas climáticas son fenómenos que imponen riesgos, y uno de éstos es la afectación a la salud, si bien la asociación entre tales factores no siempre es directa ni tampoco inmediata. Todavía se ignoran muchos detalles epidemiológicos actuales sobre cómo están operando estos cambios en distintas regiones del país y sobre cómo incidirían, por ejemplo, en el servicio del sistema de salud. Los cambios que están ocurriendo en la exposición a ciertos vectores de transmisión de enfermedades, como el mosquito del paludismo, hacen que esta y otras enfermedades surjan como problema público de salud en áreas donde antes no se habían presentado (Riojas-Rodríguez *et al.*, 2011); las consecuencias en la producción de alimentos en comunidades de subsistencia agrícola no afectan a la población sólo en su nutrición, incluso inciden en su estado mental, pues se ve forzada a hacer cambios drásticos en su estilo de vida para proveerse recursos de distinta manera. En otras palabras, no sabemos aún qué tan peligrosos puedan ser estos cambios y hay pocos estudios acerca de cómo se están percibiendo y cómo se está respondiendo a ellos, pero sin duda los riesgos para la salud derivados del cambio climático resultan especialmente evidentes en los sitios pobres en donde son más serios la mortalidad y los indicadores de morbilidad. Aun así, las consecuencias de dichos riesgos tienden a subestimarse, de manera que las muertes y las lesiones que ocasionan en corto tiempo usualmente se subreportan. Todavía son pocos los estudios en que se analizan las respuestas a los riesgos para la salud que derivan del cambio climático y se señalan las limitaciones y oportunidades que dan forma a procesos de adaptación a los retos relacionados con la salud.

### *Marco referencial*

La literatura relacionada con las respuestas es fructífera, sobre todo en su carácter teórico. Acerca de los daños que ocasiona el cambio climático, una clasificación fundamental de la literatura contemporánea referente a las *respuestas* ha distinguido entre las que van dirigidas a reducir las *causas* del cambio climático (mitigación) y las que reducen las *consecuencias* actuales y las esperadas (adaptación); a estas últimas se les ha llamado “medidas de adaptación” (Parliamentary Office, 2006). Otra clasificación menos sistemática, en parte porque es difícil hacerla operativa, distingue las respuestas de los individuos y los hogares de las que ofrecen las sociedades. La posibilidad de medir dichas respuestas nos informaría del grado de vulnerabilidad de tales instancias. Por ejemplo, Berkes y Jolly (2001), basándose en su trabajo de campo en las comunidades árticas del lado oeste de Canadá, definieron las “estrategias de afrontamiento” (o “estrategias para hacer frente”, *coping strategies*) como el conjunto de respuestas de corto alcance a situaciones de emergencia que amenazan los estilos de vida en períodos críticos. Para estos autores las “estrategias de adaptación” son las formas en que los individuos, los hogares y las comunidades cambian sus actividades productivas y modifican las reglas y las instituciones locales para asegurar sus estilos de vida; suelen abarcar procesos de largo alcance y cobertura amplia dado su carácter sistémico. Tompkins y Adger (2004) hacen eco de esta definición al afirmar que la capacidad adaptativa necesariamente requiere la incorporación de cambios institucionales apropiados que promuevan principios de desarrollo sustentable.

En lo concerniente a los factores que condicionan una respuesta institucional en el área de la salud, Few (2007) apunta tres formas de acción. La primera consiste en fortalecer la capacidad de respuesta frente a los riesgos actuales. Donde ya existen determinados problemas deben reforzarse los programas educativos dirigidos a proteger la salud enfocándose en los riesgos, así como a planificar las respuestas. Una segunda forma de acción es fortalecer el sistema de salud pública actual, sobre todo en lo concerniente al servicio que presta a los sectores de más bajos ingresos –siempre y cuando el sistema se haya evaluado positivamente en sus indicadores de servicio–. Una tercera forma de acción es la difusión de conocimientos respecto a los cambios climáticos y los posibles nuevos riesgos para la salud que se experimenten como resultado de dichos cambios. En este sentido conviene difundir y reforzar los mecanismos dirigidos a enfrentar tales fenómenos en la

esfera doméstica o bien organizar esfuerzos para monitorear la salud ante posibles eventos climatológicos extremos.

### *Selección del sitio y método*

En el momento en que emprendimos la investigación no conocíamos otra similar, por lo que la consideramos de carácter exploratorio. En gran parte por esta razón la metodología es de corte cualitativo y centra su atención en percepciones y comportamientos. Como se ha dicho, el trabajo de campo se realizó entre diciembre de 2006 y la primavera de 2007 en tres comunidades indígenas de la Sierra Tarahumara. Se eligieron comunidades con niveles absolutos de pobreza. Los datos del Conapo (2005) muestran que los tres municipios en donde se ubican las comunidades estudiadas son de “muy alto nivel de marginación”. De acuerdo con esta fuente el municipio de Carichi estaba en el tercer lugar más marginado, y los municipios Urique y Guachochi figuraban respectivamente en el cuarto y el sexto lugares en el estado de Chihuahua.<sup>1</sup> Una característica de tal condición de pobreza que resultaba interesante era que en el tiempo de la investigación de campo sus habitantes carecían de un sistema de agua entubada o tuvieran problemas de acceso a éste. Las comunidades seleccionadas fueron: El Durazno-San José del Pinal en el municipio de Urique, Wacareachi en el municipio de Carichi, y Capochi-Choguita en el municipio de Guachochi.

El método principal de recolección de datos consistió en entrevisas semiestructuradas en los hogares; se complementó con entrevistas grupales y entrevistas con informantes clave tanto en el ámbito local como en el estatal. Las entrevistas de carácter nacional con miembros de instituciones gubernamentales, con proveedores de cuidado de la salud, con organizaciones no gubernamentales y con sectores académicos, así como múltiples datos secundarios (estudios, informes, documentos, documentos de política) se utilizaron como parte de la información contextual. Las notas de la entrevista de los hogares y los informantes clave se codificaron y compararon para construir un conocimiento cualitativo sobre la vulnerabilidad y las respuestas a las

<sup>1</sup> El índice de marginación toma en cuenta varios datos socioeconómicos de los hogares, entre ellos la proporción de población analfabeta, el acceso al drenaje o los servicios sanitarios, el acceso a la energía eléctrica y el agua corriente, y la proporción de población ocupada cuyo ingreso llega hasta dos salarios mínimos.

amenazas climáticas con riesgos para la salud en las comunidades estudiadas. Otras ideas y oportunidades para la triangulación de los datos se obtuvieron por referencia cruzada con las fuentes de datos secundarios.

Las entrevistas se realizaron en un total de 31 hogares en los tres sitios de estudio: 15 en el pueblo de El Durazno-San José del Pinal, 10 en Wacareachi, y 6 en Capochi-Choguita. Inicialmente pretendíamos realizar el mismo número de entrevistas en cada uno de los sitios, pero por razones de acceso la muestra tuvo que reducirse en Capochi y por lo tanto se añadió un conjunto adicional de hogares en El Durazno-San José del Pinal, que se visitó al final del trabajo de campo (véase el cuadro 1).

En consulta con los principales informantes locales se dibujaron los mapas de los sitios y se señalaron los hogares. A continuación se visitaron los hogares que fueron seleccionados aleatoriamente con la intención de garantizar un número suficiente de participantes de las diferentes secciones de cada sitio. Cuando ningún miembro de la familia estaba disponible en un hogar, se le reemplazaba. Se realizaron entrevistas con uno o más representantes adultos de cada hogar (tanto hombres como mujeres); en total se incluyó a 19 mujeres y 20 hombres, aunque resultó diferente la mezcla de géneros en un sitio y otro (cuadro 1). Dadas la dispersión y la distancia entre los hogares, sólo se les visitó una vez dentro de una ruta planeada previamente.

Un total de cinco grupos fueron entrevistados en los tres sitios: uno en Wacareachi, dos en Choguita y dos en El Durazno-San José del Pinal (véase el cuadro 1). Los temas que se abordaron en estos grupos fueron similares a los que se trataron en las entrevistas individuales: descripción de las condiciones climáticas que pueden afectar a la comunidad, principales riesgos para la salud de la población, identificación de los grupos más afectados en el interior de la comunidad, acciones preventivas en el hogar y en la comunidad, acciones de prevención y curación de enfermedades, acciones deseables que no han podido realizar, razones que les han impedido llevar a efecto tales acciones, ayudas externas (particularmente las relacionadas con la atención a la salud) y valoración de las medidas presentes y futuras que ofrecen mayor protección a la salud.

Los temas abordados con los informantes clave variaron dependiendo de su experiencia sobre las amenazas climáticas locales, sobre los riesgos para la salud, o sobre el contexto socioeconómico y político de las comunidades tarahumaras. Así, buscando información estatal se entrevistó en Chihuahua a dos empleados de la Junta Central de

**CUADRO 1**  
**Entrevistas en la Sierra Tarahumara, 2007\***

Comunidad	Entrevistas en hogares			Entrevistas		
	Núm. de hogares		Núm. de personas	de grupos		Informantes clave extremos (núm. de personas)
	Mujeres	Hombrres		indígenas (núm. de grupos)	Total	
El Durazno-San José del Pinal	15	4	13	17	2	1
Wacareachi	10	8	3	11	1	2
Capochi-Chognita	6	7	4	11	2	3
Total	31	19	20	39	5	6

\* Adicionalmente, en la ciudad de Chihuahua se entrevistó a nueve informantes clave que laboraban en la Junta Central de Agua y Saneamiento (JCAS), el Centro de Desarrollo Alternativo Indígena, A.C. (Cedain) y el Instituto Chihuahuense de Salud. También a una persona de la Comisión de Salud de la diócesis de la Tarahumara en el municipio de Guachochi.

Agua y Saneamiento (JCAS), a tres del Sector Salud estatal, a dos del Centro de Desarrollo Alternativo Indígena A.C. (Cedain), y a dos del Centro de Investigación sobre Sequía del Instituto de Ecología. En el ámbito local se entrevistaron a dos coordinadores del Programa de Brigadas (uno de El Fuerte, Sinaloa y otro de Carchi), un médico de un centro de salud en Carchi, un miembro de la comisión de salud de la diócesis tarahumara en Guachochi y otro en Cerokawi, un miembro de una ONG para el desarrollo tarahumara en Creel, y un trabajador social del Cedain en San José del Pinal. Adicionalmente se entrevistó a un miembro de cada comunidad que facilitó el trabajo y de quien se obtuvo información relevante de manera estructurada y abierta.

#### *La salud y el clima en el caso de estudio*

A continuación se presentan las principales características climáticas y de salubridad o insalubridad del estado de Chihuahua y de la Sierra Tarahumara con algunas referencias a las tres comunidades en estudio.

Un gran problema de salud que ha pervivido largo tiempo en el estado de Chihuahua es la alta mortalidad infantil (de menores de cinco años) ocasionada frecuentemente por las enfermedades diarreicas, que siguen teniendo presencia. En el año 2006 se registró en el estado la tasa de mortalidad infantil por diarrea más alta entre los seis estados del norte de México, que fue la decimoprimera más alta entre las 32 entidades federativas del país. Si bien ha venido disminuyendo, se juzga que todavía es elevada, pues aún alcanza dos dígitos (cuadro 2).

Las causas médicas de mortalidad infantil que reporta la Secretaría de Fomento Social del Estado de Chihuahua (Secretaría de Fomento Social, sin fecha) con datos de 2003 muestran una mayoritaria proporción de casos relacionados con la escasa atención prenatal y neonatal, lo que habla todavía de la necesidad de una fuerte intervención en materia de desarrollo comunitario en el área de salud. Por otro lado, entre los cinco factores causales más importantes figuran en orden de importancia los accidentes, las enfermedades respiratorias y las enfermedades intestinales. De acuerdo con este informe las tasas de niños que fallecieron durante ese año por las dos últimas razones fueron de 0.8 y 0.2 por cada mil niños nacidos vivos.<sup>2</sup> Llama la atención que tras

<sup>2</sup> En el informe de la Secretaría de Fomento Social (s.f.) se separan la influenza y la neumonía de las infecciones agudas. Aquí las reclasificamos y las agrupamos como “enfermedades respiratorias”.

## CUADRO 2

**Mortalidad por enfermedades diarreicas en niños menores de cinco años en los estados del norte de México, 2005 y 2006  
(tasa de mortalidad por cada 100 000 menores de cinco años)**

Estado	2005	2006	Lugar de importancia en 2006
Chihuahua	14.8	12.5	11
Baja California	5.4	6.2	28
Baja California Sur	10.1	10.3	15
Coahuila	7.0	4.0	32
Sonora	8.7	11.9	13
Tamaulipas	5.7	6.5	27

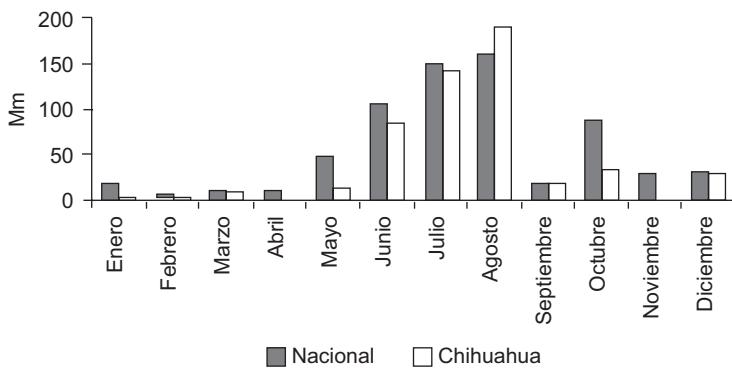
FUENTE: Elaboración propia con base en CNA (2008: 124, gráfica G 6.1), cuya fuente original es Secretaría de Salud, Dirección General de Evaluación del Desempeño.

estos factores causales siga en orden de importancia como causa específica de mortalidad la desnutrición infantil, con una tasa de 0.1.

Éste es un estado muy seco: la tercera parte de su territorio corresponde al área conocida como “Desierto de Chihuahua”; si bien la Sierra Tarahumara escapa del clima extremo del desierto y conforma un área que tradicionalmente capta lluvia, con cierta periodicidad sufre períodos de sequía que se han acrecentado por la deforestación de sus bosques. Las bases de datos históricas del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) que presentan la precipitación media anual por estados de la República Mexicana ocurrida durante el periodo de 1941 a 2005 colocan a Chihuahua en el quinto lugar entre los estados que captan menos cantidad de lluvia. En diciembre del año 2006, cuando se ejecutó el trabajo de campo en que se basa este estudio, las fuentes hemerográficas referían un largo periodo de sequía de 10 años que apenas se había interrumpido en el verano anterior (*El Universal*, 2006). Nuevamente los datos del SMN para 2006 reportan que en ese año Chihuahua tuvo los registros más bajos de precipitación entre las 32 entidades federativas del país, especialmente de enero a mayo, con lo cual se vieron seriamente afectadas las posibilidades de siembra de temporal en la sierra. En el mes de agosto se dio una excepción notable con fuertes lluvias torrenciales que colocaron los registros del estado por encima de la precipitación nacional (véase la gráfica 1).

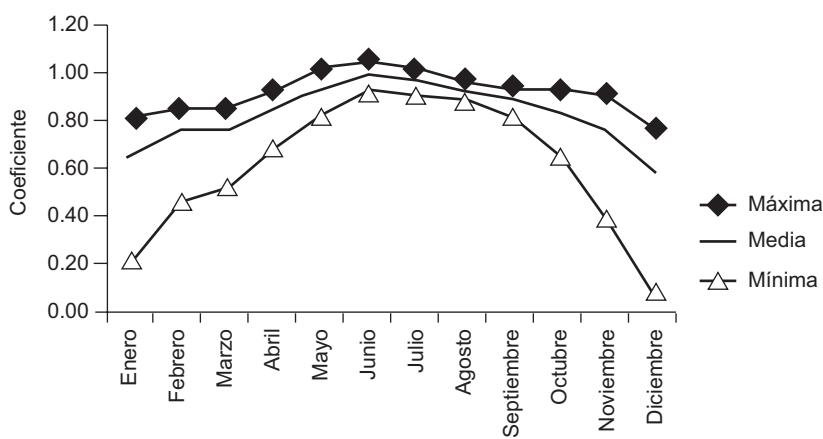
Otra causa de problemas de salud es la temperatura extrema. En el invierno se presentan en Chihuahua temperaturas notoriamente más bajas que en el resto del país (véase la gráfica 2). Los registros de

GRÁFICA 1  
Precipitación mensual en Chihuahua y en el territorio nacional, 2006



FUENTE: SMN, 2011a.

GRÁFICA 2  
Coeficiente de temperatura Chihuahua/nacional, 2006



FUENTE: SMN, 2011b.

temperaturas mínimas indican que el coeficiente Chihuahua / nacional fue bastante menor que 1 en los meses de noviembre a marzo.<sup>3</sup> Por poner un ejemplo, la JCAS informa que en 2005 el poblado de Creel, a 2 353 msn, registró temperaturas por debajo de cero y un mínimo de -11°C durante 146 días (JCAS, 2005).

Por otro lado, el estado tiende a ser ligeramente más caluroso en el verano que el promedio nacional. De acuerdo con los datos mensuales del año 2006, durante el verano la temperatura máxima en Chihuahua supera ligeramente en promedio a la temperatura máxima del país; en la gráfica 2 se advierte que en lo concerniente a las temperaturas máximas el coeficiente Chihuahua / nacional suele ser menor que 1, pero cercano a este valor, y en el verano llega a ser un poco mayor que 1. Este patrón cambia notablemente a medida que aumenta la altitud en la sierra.

Las tres comunidades de la Sierra Tarahumara que seleccionamos para este estudio han sufrido fases de sequía prolongada tanto en el verano como en el invierno, con etapas de frío invernal extremo. Las comunidades en estudio se encuentran en altitudes elevadas: Wacareachi a 2 000 m, El Durazno-San José del Pinal a 2 100 m y Capochi-Choguita a 2 400 m. En tales condiciones las temperaturas frías pueden ser especialmente peligrosas para la salud porque suelen descender bajo cero, y la población indígena está expuesta al frío porque trabaja al aire libre, viste ropa sencilla y usa sistemas de calefacción que a menudo son rudimentarios.

Las tres comunidades son pequeñas: en cada una habitan alrededor de 100 habitantes integrados en menos de 30 hogares. Cuando se realizó la investigación de campo, El Durazno era la comunidad más pequeña de las tres estudiadas, tanto en términos de cantidad de hogares como de pobladores, seguida por Wacareachi y luego por Capochi, la más grande (cuadro 3).

<sup>3</sup> Si la temperatura de Chihuahua es más baja que la nacional ello resulta en un coeficiente inferior a la unidad al dividir dicho dato estatal entre el nacional, y en consecuencia si la temperatura de Chihuahua es más elevada que la nacional ello resulta en un coeficiente mayor a la unidad. Entre más cercano sea el dato estatal del nacional, el coeficiente tenderá a ser igual a 1.

## CUADRO 3

## Datos demográficos por localidad en 2005

Comunidad (municipio)	Hogares	Población total	Hombres	Mujeres
El Durazno (Urique)	17	78	32	33
Wacareachi (Carichi)	21	101	54	47
Capochi (Guachochi)	27	121	56	65

FUENTE: INEGI, 2006.

**Las amenazas climáticas y los riesgos para la salud en las comunidades***Percepciones sobre las amenazas climáticas*

No obstante que la información oficial consigna que las ondas frías han cobrado vidas (Cenapred, 2001) y que algunos informantes nativos comentan experiencias en ese sentido en Choguita y Wacareachi, sólo una minoría de los tarahumaras entrevistados manifestó que las bajas temperaturas son una amenaza importante para su salud. Los comentarios predominantes respecto a los riesgos para la salud en los períodos invernales se referían más bien a la falta de nieve en el invierno que ha causado malas cosechas debido al exceso de plagas de insectos y a la falta de humedad en el suelo, lo cual incluso ha provocado un aumento de las enfermedades durante los meses posteriores.

La mayoría de los entrevistados considera que la escasez de agua para los cultivos, para el ganado y para el uso humano es una amenaza mucho más significativa que las temperaturas frías. Los informantes clave en las comunidades y los pobladores de más edad sostienen que el periodo de sequías no ha abarcado una década, sino dos. Un misionero que ha vivido durante 30 años en la zona dice que “los niños ya no conocen la lluvia”.<sup>4</sup> Esta referencia es muy parecida a la anécdota que narró uno de los entrevistados, quien al referirse a las expresiones de sus hijos casi adolescentes al ver la nieve que había caído recientemente le preguntaban: “papá, ¿qué es?, ¿es azúcar?”.<sup>5</sup> Ambas narraciones tienen en común la referencia a la falta de agua en dos estaciones del año distintas. El consenso es amplio respecto a que la sequía de 2006 era extrema, en lo cual coincidieron

<sup>4</sup> Misionero católico en la comunidad de Cerokawi.<sup>5</sup> Informante varón en la comunidad de El Durazno.

algunos organismos federales del gobierno estadounidense como el North American Drought Monitor (NADM, 2007). La población y las autoridades temen que se presenten hambrunas derivadas de la escasez del agua que se requiere para sobrevivir, como se menciona en la siguiente subsección.

En adición al desabasto de agua, el problema de contaminación de las fuentes de agua natural se incrementa conforme se reduce la cantidad de agua accesible, ya sea por el aumento de la concentración de minerales o por el de organismos patógenos en ellas. Lo que escuchamos en este sentido fue que por las tardes los pozos se secaban y en la mañana volvían a amanecer con agua, pero en cantidad insuficiente para satisfacer las necesidades de los pobladores. Los entrevistados llegaron a mencionar que el agua de los pozos adquiría otro sabor, como metálico, y que tenía una coloración visiblemente roja. Adicionalmente se mencionó que como los pozos no se tapan, consecuentemente los animales beben directamente de esas fuentes y las contaminan aun más. La referencia a los mantos contaminados fue en efecto respaldada por los datos de la Secretaría de Fomento Social (sin fecha, p. 11): “el abastecimiento de agua se enfrenta al problema de la contaminación de los acuíferos subterráneos con metales pesados y en algunos casos con arsénico”.

Cuando se presentan lluvias torrenciales, la contaminación ocurre porque la población bebe del agua de lluvia que fluye con más velocidad por sus cauces naturales y arrastra a su paso tierra e incluso materia fecal humana que fue descargada ahí en tiempos secos. Cabe mencionar en este sentido que buena parte de la población no cuenta con sistemas de saneamiento, sobre todo en las rancherías y en comunidades pequeñas como las estudiadas (las letrinas sólo se encuentran en las casas de los mestizos).

#### *Percepciones sobre los riesgos para la salud y su temporalidad*

Los riesgos para la salud que resultan de fenómenos meteorológicos extremos en las comunidades estudiadas son de dos tipos: los que se asocian con el agua y los que se derivan de las bajas temperaturas. Como mencionamos, las temperaturas frías representan una preocupación menor para las comunidades nativas. Las discusiones con los nativos se centraron principalmente en los riesgos para la salud que se relacionan con la desnutrición, con las enfermedades gastrointestina-

les, con las enfermedades de la piel y con los males respiratorios, todos ellos asociados a la falta o exceso de agua.

El riesgo que mencionaron más frecuentemente los informantes se relacionaba con el desabasto alimentario derivado de su escasa producción agrícola, ya que se trata de comunidades de semisubsistencia agrícola de temporal. Fontana (1997: xiii) afirma en la introducción de la segunda edición de su libro que ha tenido conocimiento de eventos de desnutrición y hambre en la sierra derivados de las pobres cosechas; sin embargo es relevante que éste no fuera un tema trascendental en la primera edición del mismo, que se publicó en 1979. Los datos hemerográficos abundan en esta información para 2006. Por ejemplo, el primero de febrero el periódico *La Jornada* (2006) reportaba, con datos del sistema DIF, que se habían registrado 5 000 casos de desnutrición infantil en la sierra. En el mismo sentido el periódico *El Norte* (2006) documentaba la preocupación del director general del Hospital IMSS en la tarahumara que temía que la sequía atípica que seguía afectando la sierra en mayo de 2006 ocasionase más muertes que el año anterior, cuando se había registrado una cifra de 45 fallecimientos de menores. Cabe mencionar que la precipitación de lluvia entre mayo y junio es crucial para los sembradíos en esta área. El hambre de los tarahumaras es también consecuencia de la pérdida de la biodiversidad natural de su entorno: la deforestación ha traído consigo la merma de especies para sus actividades de caza, recolección y pesca (véase la nota etnográfica 1 en el anexo). Aún más, las sequías y el desabasto alimentario también se asocian con el hecho de que se pierden animales por deshidratación o porque mueren accidentados al caminar y desbarrancarse en busca de agua debido a lo abrupto del terreno.

Entre los padecimientos enunciados por los informantes nativos, la referencia a enfermedades gastrointestinales pareció siempre merecer su atención, pues en las entrevistas de los hogares solía hablarse de la presencia reciente o actual de esos casos, lo que lleva a pensar que son las más persistentes a lo largo del año.

Con menos énfasis los informantes mencionaban que durante la estación seca aparecían alergias o enfermedades respiratorias leves, que asociaban al polvo; igualmente hablaban de las enfermedades de la piel que se presentan principalmente en la estación seca, de marzo a junio, debido a la falta de higiene y a las temperaturas cálidas.

Las enfermedades respiratorias graves estaban claramente asociadas a las temperaturas frías, aunque también se mencionaban los res-

friados y las gripes leves que podían presentarse en el resto del año. En las narraciones de los informantes los inviernos fríos se relacionaban con la muerte de personas que tras haberse emborrachado en una *tesgüinada* (véase la nota etnográfica 2 en el anexo), no se hubiesen abrigado en el camino de regreso a casa. Referían sobre estos casos que, dado que estando alcoholizados luego de la *tesgüinada* caminaban largas distancias entre un hogar y otro o entre una ranchería y otra, podían caer fácilmente en alguna pequeña barranca o quedarse dormidos a la intemperie sin protegerse.

Los informantes también asociaron el invierno a ciertos riesgos de accidentes porque al estar más tiempo el fuego encendido en el interior de los hogares aumenta la probabilidad de sufrir accidentes por quemaduras. Se llegaron a conocer experiencias de estos accidentes igualmente asociadas al consumo de alcohol y a quedarse dormidos cerca del fuego.

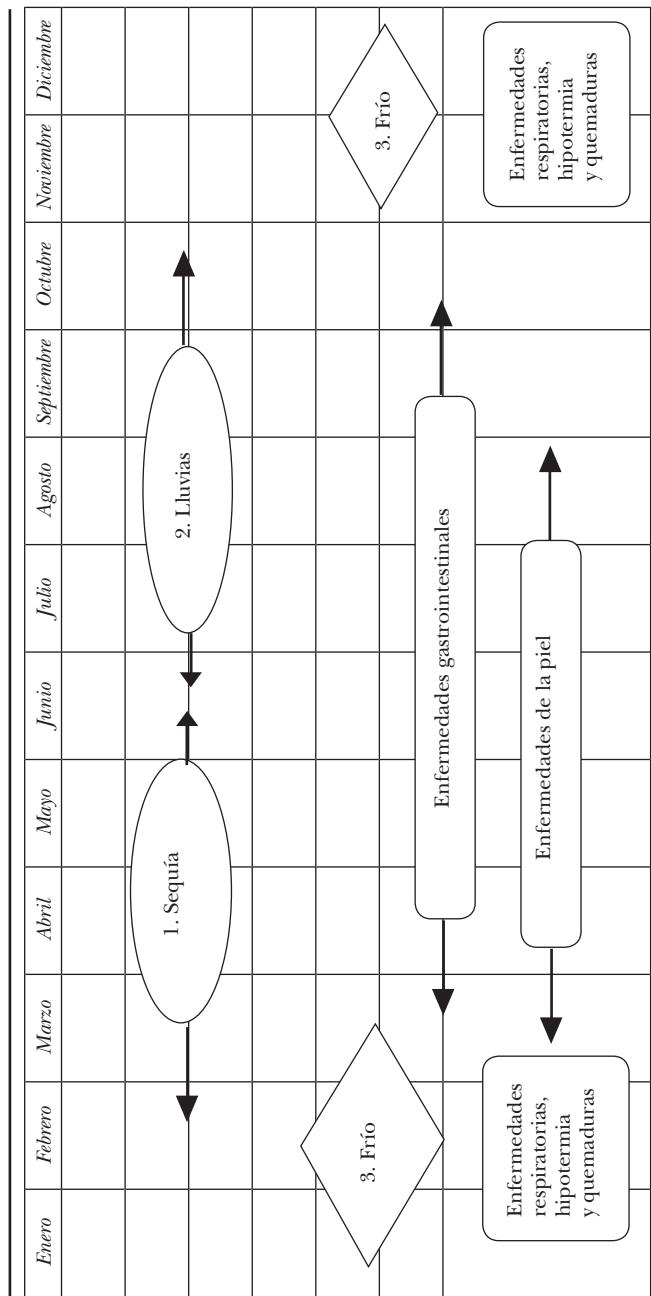
En el diagrama 1 se representan visualmente los impactos en la salud mencionados por nuestros informantes conforme a su aparición estacional, reconociéndose las tres etapas más marcadas en el año, sobre todo en función de la precipitación pluvial: la etapa de “sequía”, la de “lluvias” y la de los meses más fríos.

Las fronteras entre estas etapas se mueven en las narraciones de los informantes, sobre todo en lo que respecta al periodo de sequía, que se percibe como más prolongado cuando en el invierno anterior no nevó. Las enfermedades gastrointestinales se colocan en la parte central del diagrama 1, y pueden cubrir de cuatro a siete meses. En el empalme de la etapa de frío con la de sequía cobran importancia los males respiratorios. Las enfermedades de la piel suelen presentarse en el periodo seco, aunque en menor medida los informantes también mencionaron que éstas podían aparecer en el de lluvias. Finalmente, otros problemas como la muerte por hipotermia y por accidentes de quemaduras se asocian con la etapa de frío.

#### *Las percepciones de la población frente a los datos oficiales*

A continuación se hace una comparación entre lo expuesto por los informantes de las comunidades de estudio y los datos oficiales del Sector Salud estatal, atendiendo a la frecuencia con que se presentan los casos de enfermedades respiratorias y gastrointestinales, y su relación con las estaciones del año. Se exponen aquí únicamente las esta-

**DIAGRAMA 1**  
**Percepciones de los indígenas acerca de la relación de las enfermedades con las estaciones climáticas en las comunidades estudiadas**



dísticas de la Unidad III del Sector Salud en el municipio de Carichi en el año 2006, con datos semanales.<sup>6</sup> El análisis comparativo de estos datos revela las coincidencias entre las versiones de estos dos sectores, lo que es contradictorio, y lo que no se pudo consensuar entre nuestros entrevistados.

Al revisar los datos estadísticos pronto resultó evidente que coincidía la versión de los informantes de los distintos sectores entrevistados respecto a la temporada en que se registran más casos de enfermedades respiratorias agudas. Los entrevistados relataron experiencias en que los meses más fríos del invierno representaban el mayor riesgo para contraer enfermedades respiratorias (véase la parte A de la gráfica 3; nótese que la grafica se basa en el registro de datos semanales de 2006).

Las opiniones sobre la temporada en que los casos de diarrea tienden a su pico máximo discrepan entre los informantes del estudio, quienes no llegan a un consenso, ya que algunos señalan los meses más cálidos (por abril-mayo) y otros dicen que ocurre en las primeras semanas de la temporada de lluvias (a finales de junio). Los datos oficiales indican que hacia el final de la temporada de verano, cuando hay más lluvia, se marca el inicio de un periodo de mayores casos diarreicos. Esta situación puede extenderse hasta octubre (véase la parte B de la gráfica 3 para el caso del municipio de Carichi).

Es interesante la fuerte disimilitud entre lo que percibe la población y lo que consignan las bases de datos oficiales respecto al principal problema de salud que sufren esas comunidades. De acuerdo con las bases de datos del Sector Salud, las infecciones respiratorias agudas tienen una prevalencia mayor que las infecciones intestinales agudas (compárese la parte A con la B de la gráfica 3). Esto no coincide con lo que exponen los entrevistados, quienes tienden a subvalorar las enfermedades respiratorias agudas y dan mayor importancia a las infecciones intestinales. Son dos las razones que podrían explicarlo: que durante la investigación se dedicó buen tiempo a hablar de los problemas de salud asociados a la falta de agua porque sus efectos eran variados, y a que esto es indicativo de sus propias preocupaciones. Sin embargo cabe también preguntarse si esta visión proviene del hecho de que aunque las enfermedades gastrointestinales se presentan, están siendo atendidas y los enfermos logran recuperarse. El hecho de que en años recientes los datos reporten una mejoría notable en estos casos

<sup>6</sup> Para revisar datos similares en relación con la unidad de salud de Urique I véase el reporte de investigación en <[http://www.uea.ac.uk/polopoly\\_fs/1.73158!report\\_chihuahua\\_final.pdf](http://www.uea.ac.uk/polopoly_fs/1.73158!report_chihuahua_final.pdf)>.

puede ser indicativo de que la distribución de antibióticos para estos enfermos ha mejorado.

### **Estrategias de adaptación y afrontamiento**

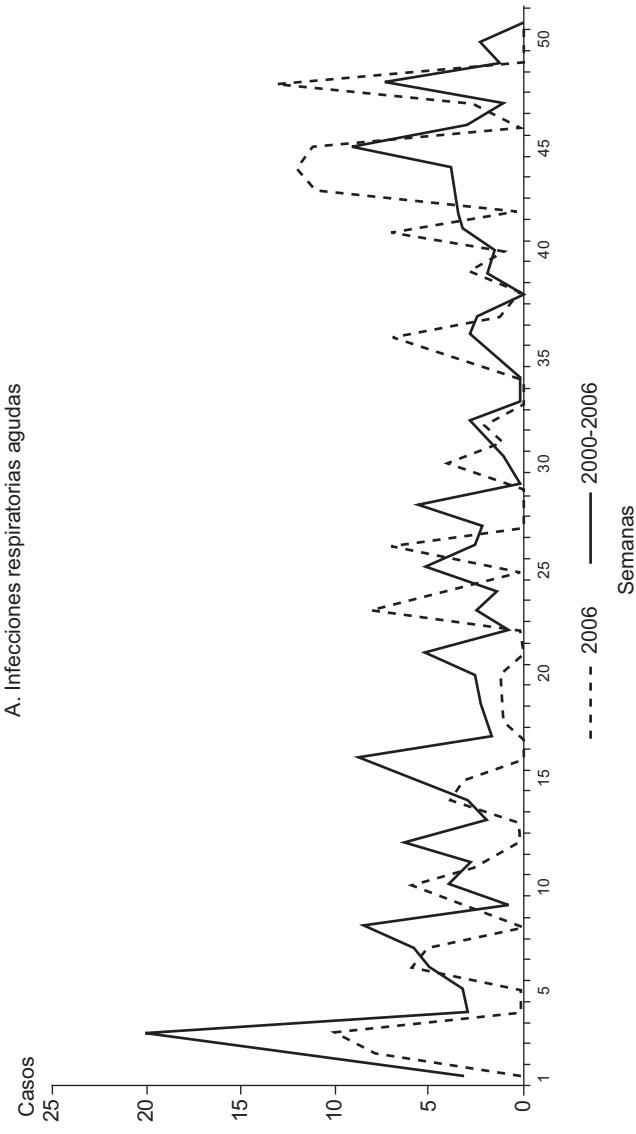
A continuación se mencionan las estrategias de adaptación realizadas por los tarahumaras en su largo proceso de convivencia con su medio ambiente, ejecutando casi siempre prácticas socioculturales nativas. Posteriormente se refieren las estrategias de afrontamiento que mencionan explícitamente respecto a cómo responden a las amenazas climáticas y a los riesgos de salud que describimos en la sección anterior.

#### *Estrategias de adaptación*

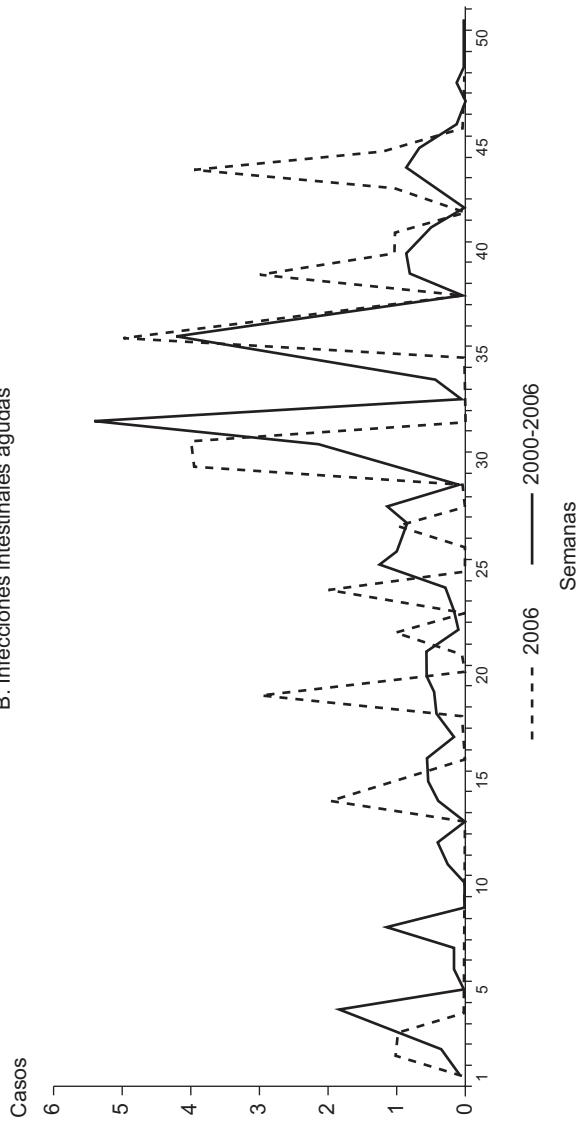
Es importante tener en cuenta que el peculiar estilo de vida de los tarahumaras en la Sierra Madre Occidental los predispone a desarrollar ciertas estrategias de adaptación y respuestas tanto al cambio climático como a los riesgos para la salud que perciben. Su estilo de vida se caracteriza por una gran simpleza y pragmatismo (Fontana, 1997) en su interacción social y en su relación con el medio ambiente. Es notable que su organización les haya permitido interactuar y mantener relaciones sociales a pesar de que están muy dispersos en las montañas, en ranchos muy pequeños ubicados en valles y cañones de la Sierra Madre. Esto se logra gracias a la gran resistencia de los tarahumaras para caminar y correr en la sierra: es reconocida su movilidad estacional entre las tierras altas durante el verano y las tierras bajas en el invierno, práctica que les brinda una serie de beneficios (véase la nota etnográfica 1 en el anexo).

Entre las prácticas socioculturales que han permitido a los tarahumaras socializar entre ellos y sobrevivir destacan las tesgüinadas y las carreras de pelota que los cohesionan a pesar de la dispersión de sus hogares en las montañas y barrancos (véase la nota etnográfica 2 en el anexo). La dispersión en que viven a su vez les ha permitido interactuar con un ambiente ecológico inhóspito y sacar el máximo provecho de él. En este contexto sociocultural y ecológico han adquirido sentido otras prácticas que refirieron explícitamente nuestros informantes al hablar sobre sus respuestas a las amenazas climáticas y los riesgos para la salud.

### GRÁFICA 3 Incidencia de enfermedades estacionales; casos notificados por la Unidad III de Carichi



B. Infecciones intestinales agudas



FUENTE: Servicios de Salud de Chihuahua, 2007.

Son tres las *estrategias para hacer frente* que detectamos en las narraciones de nuestros entrevistados en las comunidades tarahumaras estudiadas: *a) los usos y costumbres de los hogares; b) la utilización del sistema de salud que ofrecen las instituciones públicas, las organizaciones religiosas y las no gubernamentales (ONG), y c) las prácticas sociales orientadas al exterior y la emigración a las zonas urbanas como canales de integración con la sociedad “occidental”*.

### *Usos y costumbres*

Los tarahumaras han desarrollado una forma de vida simple en la que han incorporado lo que puede interpretarse como medidas de salud preventiva y curativa por medio de sus relaciones con la naturaleza, de la interacción social en sus comunidades y de sus prácticas individuales.

Una de las medidas preventivas que suelen adoptar es calentar sus casas con leña, en un esfuerzo por protegerse del frío extremo durante el invierno. En los sitios de estudio algunos manifestaron que preferían quedarse en su casa en el invierno o llevar ropa extra cuando salían, conforme lo promueven las campañas de salud en la radio. Las formas en que acostumbran limpiar el agua que recogen de los pozos o manantiales son limitadas y simples. Es generalizada la práctica de depurar el agua filtrándola con un pequeño trozo de tela; en cambio la de beber agua tratada con cloro o hervida no parece frecuente. Un informante clave mencionó que algunas familias no cuentan siquiera con ollas extra para hervir el agua y usan la misma para almacenarla y para la limpieza (a menudo sólo hay una olla o bote por hogar).<sup>7</sup> Algunas personas mencionaron que ejecutan prácticas dirigidas a limpiar y mantener limpio su manantial, como la gente de El Durazno-San José del Pinal que manifestó haber aprendido a cubrir el manantial para mantenerlo libre de desechos y para que los animales domésticos no beban allí.

<sup>7</sup> Uno de los tarahumaras de más edad comentó que las mujeres ya no quieren fabricar ollas de arcilla como solían hacerlo en el pasado reciente. De una manera muy ilustrativa Fontana (1997: 79) describe el proceso de fabricación de las ollas con detalle, que consideraba un conocimiento y práctica común en los hogares en donde a su juicio 90% de sus pertenencias eran fabricadas por los propios tarahumaras. Se encontraron evidencias de que algunas artesanas desarrollan este trabajo artesanal con fines de comercializar fuera de sus comunidades en la cooperativa de mujeres de Choguita. En este caso el abandono de algunas prácticas tradicionales –como la fabricación de ollas de arcilla– está contribuyendo a aumentar la vulnerabilidad de los tarahumaras con efectos adversos para sus condiciones de salubridad.

Otra práctica que se ven precisados a ejecutar conforme escasea el agua es la apertura de pozos en los lechos de los ríos secos, e incluso siembran en ellos esperando que allí la humedad sea suficiente en caso de que no llueva y puedan cosechar. También se ven precisados a caminar distancias más largas para encontrar fuentes alternativas de agua que no se haya secado porque son menos explotadas por las comunidades debido a su ubicación alejada de los poblados, y finalmente, racionalizan el agua en sus hogares.

En cuanto a las medidas curativas, los tarahumaras aún conservan los conocimientos y las prácticas indígenas relacionados con ciertas plantas medicinales y creen en su eficacia. Los indígenas comunes y los indígenas promotores de la salud comparten los conocimientos básicos, mientras que los curanderos son expertos en la materia. Algunos de los entrevistados dicen que recogen hierbas medicinales de temporada para secarlas y almacenarlas. Sin embargo hay quienes manifiestan que esta práctica está disminuyendo porque ahora es más fácil su acceso a los medicamentos de los agentes externos. Parece que los remedios tradicionales y la medicina moderna se utilizan como complemento el uno de la otra, aunque no queda claro cómo se relacionan estas prácticas. Los rituales tradicionales también perviven para la curación de enfermedades y el alivio de la sequía.

Los tarahumaras mantienen un fuerte sistema de asistencia mutua que se llama *korima* para intercambiar mercancías de diferentes tipos (trueque) o ayudar a las personas más vulnerables de la comunidad. Logran la cohesión social por medio de las prácticas sociales que desarrollan en su vida cotidiana. En las entrevistas de hogares con frecuencia la gente se refería a “vender” algo para agenciarse su alimentación o su medicina. Del mismo modo hablaba de ayudar a alguien en situación de necesidad, incluyendo dar dinero a un enfermo que necesitara atenderse en un hospital de un pueblo o una ciudad. Por último, en relación con las actitudes y prácticas individuales se destaca que algunos expresaron sus deseos de mantenerse activos y trabajando, sortear las dificultades y estar contentos con la vida tal como es, pues en esa forma protegen su bienestar y previenen los problemas de salud.

*Acceso y uso del sistema de salud*

Todas las personas entrevistadas en las tres comunidades de estudio tienen acceso a la medicina moderna, que practican varios agentes del sistema oficial de salud, de los grupos religiosos y de las ONG orientadas a brindar servicios de salud. Los habitantes de los tres sitios que buscan atención primaria de salud tienen la oportunidad de que los atienda en su comunidad un miembro de una ONG o de un grupo religioso o un empleado del sistema público de salud. El papel de las iglesias con sus misiones ha sido crucial por siglos, sobre todo de las católicas, pero más recientemente el servicio de otras instancias sociales y gubernamentales ha adquirido una importancia relevante. Por ejemplo, en la última década la organización de brigadas médicas del sector salud estatal ha venido a reforzar la oferta del servicio en las comunidades indígenas a pesar de que sus recorridos se realizan sólo una vez por mes. El acceso físico a las clínicas más grandes y en especial a los establecimientos de nivel secundario es difícil y costoso para los indígenas; así, dicho acceso sólo se procura en casos extremos y depende en gran medida de que algún mestizo traslade al nativo enfermo. La presencia de los mestizos en estas comunidades, que normalmente tienen vehículos, aumenta la posibilidad de que transporten a los indígenas enfermos en casos de emergencia. La visita de las brigadas puede también satisfacer esta necesidad.

Los tarahumaras generalmente confían en los métodos modernos de curación y recurren a la medicina cuando lo consideran necesario; sin embargo en El Durazno-San José del Pinal manifestaron opiniones críticas respecto de la calidad y la eficacia de los medicamentos. Las entrevistas sugieren que en general las personas tienden a ignorar la mayoría de las medidas preventivas que tratan de inculcarles los externos, ya sea porque carecen de recursos o porque es baja su motivación para adoptar nuevas costumbres de higiene que sustituyan a las que acostumbran tradicionalmente. Era evidente que en El Durazno-San José del Pinal, donde las comunidades estaban más expuestas a los agentes de salud mestizos, los nativos habían adquirido mayor nivel de conciencia de los riesgos y las acciones de salud preventiva que en Wacareachi, donde la exposición de la comunidad a éstos es aparentemente menor. La evidencia indica que cuando se trata de comportamientos de salud que difieren de las costumbres tradicionales existe una dinámica de dependencia de los actores no indígenas. También faltan medidas preventivas personales de salud en contrap-

sición a los comportamientos más desarrollados de búsqueda de salud curativa.

Los informantes clave han dirigido algunos proyectos especiales en tales comunidades; así se encontró que en Choguita la casa comunal tiene un sistema para captar nieve y agua de lluvia, lo cual es muy valioso y les resulta muy útil para mantener sus actividades comunales en el tiempo de secas; sin embargo fuera de esto no se encontraron otras medidas relacionadas con la conservación del agua o su reciclaje en las comunidades. Tampoco se conocieron experiencias de trabajo comunitario para construir sistemas de saneamiento en los sitios de estudio, es decir, letrinas, aunque se mencionaba que ya se habían desarrollado estos proyectos en otras comunidades de la sierra con las llamadas “letrinas ecológicas” y que posiblemente allí se iniciarían en el mediano plazo, como ocurrió en El Durazno-San José del Pinal. Entre los informantes clave que sólo viven durante algunos períodos en las comunidades se reconocía que allí la difusión de nuevas prácticas es muy lenta.

#### *La integración con los mestizos y la migración rural-urbana*

Hoy día todas las comunidades tarahumaras interactúan con la sociedad mexicana, aunque tienden a hacerlo desde una posición marginada. Si bien las relaciones sociales entre los indígenas y los no indígenas con frecuencia han sido inequitativas, esta experiencia ha favorecido que los tarahumaras se apropien de algunos recursos para su sobrevivencia en las montañas. La iglesia católica y el sistema de atención a la salud pública figuran entre las instituciones más importantes con las que han interactuado, pero entre los actores relevantes se incluyen también las empresas privadas que extraen madera y minerales, así como los grupos de narcotraficantes.

Un resultado positivo de la interacción con personas no indígenas ha sido la introducción de diversos sistemas de suministro de agua. La empresa estatal de agua, la iglesia, las ONG y la sociedad civil, así como las organizaciones internacionales, han patrocinado varios proyectos en relación con el agua en las comunidades estudiadas. Algunos de estos sistemas son caros, pero hay otros más baratos con tecnología simple que han logrado cierto éxito. En particular, durante nuestro trabajo de campo se constató que en estos lugares los proyectos más caros han alcanzado un éxito efímero o han sido un completo fracaso.

También se encontraron sistemas de agua que construyeron las comunidades. En El Durazno, por ejemplo, uno de los proyectos más simples sacó provecho de la gravedad para acarrear agua de los manantiales y hacerla caer por una pendiente descendente valiéndose de tuberías. Aprendieron esta tecnología de los traficantes de drogas que han alentado la siembra de marihuana en las montañas y promovido este método de riego para sus plantaciones.

Otra de las innovaciones de origen externo en los alrededores de San José del Pinal ha sido la introducción de una nueva tecnología para construir unas estufas más económicas en el consumo de leña. Con la promoción del programa PESA se habían confeccionado ya cuatro estufas en el momento de realizar este estudio. Sin embargo tal esfuerzo requería conocimientos técnicos y materiales metálicos, que son relativamente caros y que entonces los proporcionaron los agentes externos, en este caso el Centro de Desarrollo Alternativo Indígena, A.C. (Cedain, 2006a y 2006b). Como consecuencia las innovaciones de este tipo tienden a difundirse lentamente entre la población tarahumara. Esta tecnología no es accesible en las otras dos comunidades de estudio.

La interacción con la sociedad en general también incluye estrategias de migración por razones económicas. En algunas épocas del año la gente de las comunidades estudiadas sale rumbo a las ciudades para generar un ingreso que no puede obtener localmente. Según observamos, los habitantes de Wacareachi practican la migración estacional con más frecuencia que los de las otras dos comunidades, lo cual obedece en gran parte a que en estas zonas hay opciones para generar un ingreso distintas de la producción agrícola. En este sentido la respuesta de los tarahumaras a los riesgos para la salud varía relativamente si se quedan en la montaña o se trasladan a las ciudades. No sabemos a qué riesgos de salud se enfrentan cuando se trasladan a las ciudades ni conocemos sus respuestas, lo que entendemos es que si no consiguen en sus comunidades los medios de subsistencia o los ingresos que necesitan, la migración es una especie de estrategia de muchos tarahumaras para afrontar sus carencias de manera temporal.

### **Limitaciones y potencialidades de los procesos de adaptación**

En esta sección se abordan los procesos de adaptación en que han intervenido diversas instancias sociales y gubernamentales en la Sierra Tarahumara en Chihuahua con la intención de aliviar las deficiencias

en el área de salud y en el desarrollo de las comunidades, particularmente en la provisión de servicios de salud, agua y saneamiento.

La organización del sistema de salud es quizás una de las experiencias más exitosas en cuanto a conectar, aunque de manera eventual, los esfuerzos de varios sectores (como las clínicas que han mantenido ciertos grupos religiosos, la integración de personas con cierto conocimiento en salud para dar los servicios en las comunidades, la eventual capacitación de estos actores y de los propios, la provisión de medicina a los prestadores del servicio en las comunidades, etc.).<sup>8</sup> El sistema de brigadas que ha organizado el gobierno estatal muestra una gran flexibilidad al basar la atención a la población en visitas a las comunidades y a los domicilios de los enfermos; además ofrece servicios durante varios días consecutivos que se anuncian en un calendario en algunos pequeños centros de atención a la salud distribuidos en poblados que son neurálgicos por su ubicación geográfica y el tamaño de su población. Estas visitas se realizan utilizando un vehículo de motor en las rutas específicas que son viables, y valiéndose de animales o caminando en las áreas adonde no es posible acceder de otra manera. Eventualmente el personal tiene la facultad de reportar a los enfermos de las comunidades y trasladarlos cuando su situación de salud requiere una atención de tercer nivel.<sup>9</sup>

La falta de sinergias que favorezcan el alcance de los programas sociales gubernamentales destinados a aliviar la pobreza y el bienestar de la población tarahumara ha sido notoria en el trabajo de las dependencias dedicadas a la extensión y provisión del servicio de agua y drenaje, dada su escasa relación con las dependencias de salud pública. Esto, que se advierte en todo el país, es más visible en la sierra, en donde las limitaciones económicas, los retos tecnológicos que impone la orografía de la sierra y la dispersión de los asentamientos tarahumaras acrecientan los retrasos en la provisión de servicios públicos para esa población. En particular los programas de introducción de sistemas de agua en la sierra, como el Programa de Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (Prosapys) y el Fondo para Desastres Naturales (Fonden), han constituido esfuerzos que se han visto limitados por la normatividad administrativa para la aplicación de los fondos y la falta de capacidad de la población para mantenerlos por sí misma. Se supone que la operación local de los sistemas de agua debe ser autofinanciable, pero esto no puede

<sup>8</sup> Enfermera empírica mestiza en la comunidad de Wacareachi.

<sup>9</sup> Coordinador del Programa de Brigadas de Salud en la comunidad de El Fuerte.

aplicarse a las comunidades indígenas donde los niveles de pobreza son tan altos. Adicionalmente se nos comentaba que las disposiciones puntuales de estos programas no se adaptaban a todas las situaciones propias de las comunidades, sino sólo a las que ya contaban con cierta infraestructura. Por ejemplo, el Fonden podía otorgar recursos para hacer un pozo y una línea de conducción a un depósito, pero no proveía líneas de distribución del depósito a las casas.<sup>10</sup> Se requiere entonces el apoyo financiero gubernamental para mantener los sistemas que se logre instrumentar y la readecuación de normas conforme a los casos que se vayan encontrando en el campo de trabajo.

Las decisiones políticas que suelen obedecer a la racionalidad del costo-beneficio difícilmente lograrán cubrir el gran rezago de infraestructura de agua y saneamiento que sufren los tarahumaras, pues favorecen la extensión y mantenimiento de dicha infraestructura en las poblaciones más grandes donde hay mayor número de beneficiarios, mientras se avanza poco y con grandes dificultades en las pequeñas comunidades indígenas de la sierra. Como observaba uno de los funcionarios de la JCAS entrevistados, los presidentes municipales podrían dedicar parte de su bolsa a satisfacer estas necesidades o bien gestionar el acceso a los recursos del Fonden. De acuerdo con el mismo funcionario, la resolución del Fonden dependería del análisis de la gravedad del fenómeno climatológico que hayan sufrido las distintas comunidades que son candidatas a acceder a estos recursos por haber sufrido afectaciones derivadas de inundaciones o sequías.

Asimismo, en lo que respecta al ámbito legislativo los tratados de aguas internacionales entre México y Estados Unidos que estipulan la prohibición de construir presas en la Sierra Tarahumara parecen haber ignorado que esta medida pondría en peligro la existencia de las comunidades situadas en la montaña en períodos de sequía; ningún cambio en dicha legislación parece ser indicativo de que el congreso mexicano muestre sensibilidad ante este hecho, no obstante que en los últimos años el recuento de las sequías en la Sierra Tarahumara ha cobrado notoriedad. En cambio los tarahumaras varones que entrevistamos en las comunidades mencionaron con frecuencia el significado que tendría para ellos poder construir presas que almacenaran agua de lluvia en sus comunidades (Cueva-Luna *et al.*, 2008). Llama la atención la escasa difusión de los debates en torno a los derechos consuetudinarios de las comunidades indígenas sobre el uso responsable de

<sup>10</sup> Empleado de la JCAS.

sus recursos naturales y por ende de la posibilidad de incidir en la legislación sobre la materia, dado que los escenarios que provocan las sequías se tornan complejos y las medidas de respuesta son un reto.

### **Conclusiones y comentarios finales**

Como se expuso en la introducción, el objetivo de este trabajo es aportar elementos empíricos para reducir las consecuencias de las amenazas climáticas en los riesgos para la salud, y conocer la respuesta de las comunidades pobres por medio de un estudio de caso acerca de las comunidades indígenas en la Sierra Tarahumara en Chihuahua. Este estudio ha utilizado un enfoque cualitativo para investigar las percepciones sobre los riesgos para la salud derivados del cambio climático y para analizar las estrategias de respuesta de las familias en tres comunidades de la Sierra Tarahumara. Nuestros resultados revelan que incluso en un contexto de extrema pobreza y vulnerabilidad al cambio climático, los habitantes de las localidades desarrollan respuestas de afrontamiento y adaptación, mientras varias políticas de corte asistencial orientadas a la salud presentan limitaciones.

Un resultado del estudio es que las percepciones que tienen los habitantes tarahumaras y los representantes de grupos religiosos y de ONG sobre los riesgos de salud por estación climática coinciden en gran parte con los datos oficiales, y así destacan los males respiratorios (en el invierno) y los intestinales. No obstante hay sesgos de percepción al comparar la frecuencia de las enfermedades. Por ejemplo, en la información oficial las infecciones respiratorias agudas muestran mayor incidencia que las infecciones intestinales, en cambio los nativos priorizan las infecciones intestinales, lo cual puede deberse a su preocupación por la falta de agua y al hecho de que estos casos se presentan con regularidad pero están siendo atendidos mediante el acceso a medicamentos. Aun así, éste es un llamado a atender el problema de la falta de saneamiento en las comunidades.

Otro resultado es que frente a estos riesgos los hogares tarahumaras han desarrollado tres tipos de estrategias para afrontarlos y adaptarse: *a)* los usos y costumbres de los hogares, *b)* la utilización del sistema de salud que ofrecen no sólo las instituciones públicas, sino también las organizaciones religiosas y las no gubernamentales, y *c)* las prácticas sociales orientadas al exterior y la emigración a las zonas urbanas como canales de integración con la sociedad “occidental”.

Respecto a los usos y costumbres se observa que los remedios tradicionales y la medicina moderna se utilizan en forma complementaria; los rituales tradicionales perviven para curar las enfermedades y aliviar la sequía. En cuanto al segundo mecanismo, las tres comunidades de estudio tienen acceso a la medicina moderna con mediación de los agentes del sistema oficial de salud, de los grupos religiosos y de las ONG. Se encontró que cuando se trata de comportamientos de salud que rebasan las costumbres tradicionales existe una dinámica de dependencia de los actores no indígenas. Los nativos tienden a ignorar la mayoría de las medidas preventivas que han tratado de inculcarles los de afuera, ya sea porque carecen de recursos o porque es baja su motivación para seguir las nuevas costumbres. Faltan medidas preventivas personales de salud. Finalmente, en lo relativo al tercer mecanismo, se observa que todas las comunidades tarahumaras interactúan con la sociedad mexicana, aunque tienden a hacerlo desde una posición socioeconómica marginada.

Las estrategias de afrontamiento y adaptación que han desarrollado los tarahumaras las aplican para hacer frente a las enfermedades y los accidentes y también para resolver la condición de supervivencia más elemental: la satisfacción de sus necesidades de alimentación. Los tarahumaras como pueblo muestran gran resistencia física en un ambiente hostil, pero es manifiesta su vulnerabilidad relativamente alta y su escasa capacidad para hacer frente a los riesgos para la salud. Se requiere más trabajo de desarrollo comunitario. En particular es necesario que el sistema de salud mejore las medidas que impulsan a la gente tarahumara a involucrarse más en aspectos preventivos. Con todo, se reconoce que el funcionamiento del sistema de atención de la salud se ha desarrollado de manera complementaria y no conflictiva en las comunidades.

Entre los tarahumaras la pobreza es un problema abrumador que no han abordado adecuadamente las acciones de asistencia social de iniciativa gubernamental o social, entre otras razones porque no han logrado crear sinergias dentro de la sierra sino en contadas ocasiones. La falta de sinergias que favorezcan el alcance de programas sociales gubernamentales destinados a aliviar la pobreza y favorecer el bienestar de la población tarahumara es notoria en el trabajo de las dependencias dedicadas a la extensión y provisión del servicio de agua y drenaje, tareas que no tienen gran relación con las dependencias de salud pública. La investigación encontró varias ineficiencias institucionales como: *a)* la falta de coordinación entre el sector salud y el sistema

de agua y drenaje, y *b)* la tendencia a excluir la región tarahumara del sistema de agua y drenaje como resultado de una lógica estrecha de costo-beneficio. Se requiere el apoyo financiero gubernamental para instrumentar y mantener los sistemas de almacenamiento y distribución de agua y el sistema de saneamiento. Sería de gran ayuda que el proceso de aplicación de las normas mostrara cierta flexibilidad para retroalimentarlas tomando en cuenta las situaciones que se encuentren en el campo.

Como ya se ha dicho, los esfuerzos institucionales y comunitarios para atender el cambio del clima y los riesgos que provoca en la salud se deben considerar en función de su correspondencia con un modelo de desarrollo sustentable, lo cual puede reforzarse en la medida en que se logre un consenso con los distintos sectores que componen una comunidad o que pueden incidir en la gestión del desarrollo de la misma. En este sentido, se requiere que las instancias oficiales de los gobiernos y de las organizaciones que realizan acciones de mitigación y adaptación reconozcan la validez e importancia de los conocimientos que la población nativa ha generado para sobrevivir a los desastres naturales y para enfrentar sus difíciles condiciones ambientales (Naciones Unidas, 2008). Cuanto menos se integre este conocimiento a las acciones gubernamentales o a otras iniciativas sociales, menor será la efectividad de las respuestas que se den en forma aislada. En el caso de los tarahumaras está claro que su adhesión a las prácticas que pueden considerarse poco saludables porque aumentan su exposición a riesgos de salud no obedece necesariamente a falta de conocimientos, pues incluye cuestiones más profundas de motivación e intención en torno a sus prioridades y expectativas dentro de su amplio sistema de creencias y estilo de vida. Se requiere dar continuidad al diálogo entre los miembros de las comunidades para encontrar los modelos que puedan ser más fácilmente adaptables a sus gustos y a su estilo de vida, sin olvidar que el objetivo es responder mejor a los retos para la salud que impone el cambio climático.

## Anexo

### NOTA ETNOGRÁFICA 1

#### Procesos de estructuración de la vulnerabilidad social y adaptación de los tarahumaras

Ciertamente los tarahumaras han sido un grupo étnico que, remontado en abruptos terrenos –con montañas de hasta 3 000 metros sobre el nivel del mar y barrancas profundas en la Sierra Madre Occidental–, ha sido reconocido por su habilidad para adaptarse a un medio ambiente difícil, sirviéndose de una amplia variedad de plantas y animales por medio de la recolección, el cultivo y la pesca, como lo señala Pennington (1963), siguiendo a Lumholtz (1902), y a Bennet y Sing (1935). Pennington en particular comenta en la introducción a su obra que recolectó 700 tipos de plantas en su estancia en la Sierra Tarahumara en el verano de 1955 seguramente para distintos usos (ya sea para fines alimenticios, medicinales, recreativos, simbólico-religiosos). Las citadas fuentes se refieren a los tarahumaras como un grupo étnico autóctono en una época en que la mayoría de los miembros de este grupo no habían sido influídos aún por las costumbres de la sociedad mexicana (Pennington, 1963). Sin embargo, la incursión de empresas mineras primero y madereras después, representaron la excusa de los hombres no indígenas para incursionar en la sierra y adquirir las tierras más adecuadas para su propósito, con lo que se dio inicio a una serie de relaciones subordinadas de parte de los indígenas que empezaron a trabajar en estas empresas.<sup>a</sup>

Con comunidades muchas veces pequeñas y altamente dispersas en el sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental, el antropólogo noruego Carl Lumholtz (1902) menciona que esta población desarrolló una tradición de caminar y correr largas distancias para comunicarse, transportar bienes, divertirse y competir entre las villas. De ahí que el nombre autóctono para definirse a sí mismos sea el de “corredores a pie”. Asociado con esto, una posible respuesta adaptativa al medio ambiente y que estructura su estilo de vida es su movilidad temporal para habitar alternadamente entre las tierras altas y bajas de la sierra, lo que les permite rotar el uso de la tierra para fines agrícolas, sembrar especies distintas por área y alejarse de las temperaturas extremas de invierno en las partes altas de la sierra. Sin embargo no se puede afirmar que ésta haya sido la razón fundamental para que los tarahumaras hayan adoptado este estilo de vida dado que, al menos hasta mediados del siglo pasado, existían patrones de herencia de la tierra condicionados por la escasa extensión y dispersión de áreas de tierra fértil (Pennington, 1963).

Aunque los tarahumaras muestran una gran capacidad física de adaptación a sus duras condiciones ambientales y de vida, sus indicadores de morbilidad muestran una alta vulnerabilidad y bajos niveles de capacidad de enfrentamiento a amplios riesgos de salud.<sup>b</sup> En 1929 un antropólogo físico llamado Carlos

Basauri ya trataba de explicarse la contrastante resistencia física de los adultos tarahumaras y la alta mortalidad infantil; Basauri propuso la explicación de que en los primeros años de vida se daba un proceso de selección natural del más fuerte y que los sobrevivientes desarrollaban un proceso de adaptación a la dureza del ambiente y el estilo de vida tarahumara (Basauri, 1929).

---

<sup>a</sup> Fontana (1997: 18) menciona que a principios de 1870 ya existía un *boom* minero en la sierra y que las compañías madereras iniciaron su incursión a la sierra en 1940 con una explotación desordenada que contribuiría en buena parte al problema de deforestación del pino.

<sup>b</sup> Consultese la liga <[http://asoproind.org/indigena\\_tarahumaras.html](http://asoproind.org/indigena_tarahumaras.html)>.

## NOTA ETNOGRÁFICA 2

### **Las tesgüinadas y las carreras de competencia como tradiciones sociales de los tarahumaras**

---

Los tarahumaras son famosos por sus fiestas conocidas como tesgüinadas, un evento social donde beben tesgüino (cerveza de maíz) por múltiples razones (Graham, 1994) y se desinhiben de su habitual timidez. Estas razones van desde organizar el trabajo comunal (como construir una casa o cosechar un campo) hasta realizar ceremonias en un momento importante de sus vidas (por ejemplo, un matrimonio, un nacimiento, una defunción y la pubertad de los niños). Las tesgüinadas además de favorecer la interacción social, la reproducción de su cultura y de su grupo, contribuyen a redistribuir el alimento y la bebida entre ellos.

Otra tradición social la constituyen las carreras de pelota, las cuales reúnen a tarahumaras de distintas rancherías o poblados con base en una competencia que funciona mediante un “modelo conglomerado”. La carrera puede abarcar distancias muy largas lanzando y persiguiendo una pelota, lo cual hacen con un ritmo pausado; las interrupciones para tomar algún alimento son permitidas, y la carrera puede durar hasta 3 o 4 días continuos, con sus noches. El juego puede iniciar entre dos simples competidores que representan cada uno a una comunidad, luego las dos comunidades apoyan al que resulta ganador, llevándolo a competir contra un tercer corredor que representa a su vez a otras comunidades (Irigoyen y Palma, 1985). Fontana (1997: 92) refiere el caso de un hombre de 28 años que podía correr continuamente en un terreno montañoso por períodos de cuatro días y tres noches sin dormir y mantener una velocidad promedio de 11.5 millas por hora durante varias horas de su recorrido. Este autor con muy buen sentido del humor menciona que si los tarahumaras no hubiesen sido conocidos como los “corredores a pie” probablemente habrían adquirido su identidad étnica de su práctica de beber tesgüino, por lo que serían conocidos como los “bebedores de tesgüino” (Fontana, 1997: 54).

---

## Bibliografía

- Banerjee, Abhijit, Lakshmi Iyer y Rohini Somanathan (2006), “Public Action for Public Goods”, en T. Paul Schultz y John Strauss (eds.), *Handbook of Development Economics*, vol. 4, Londres-Amsterdam, Elsevier Science Ltd.
- Basauri, Carlos (1929), *Monografía de los tarahumaras*, México, Talleres Gráficos de la Nación / SEP.
- Bennetty, Daniel (2009), “Clean Water Makes You Dirty: Water Supply and Sanitation Behavior in the Philippines”, documento de trabajo, Providence, Brown University Department of Economics, 31 de agosto.
- Berkes, Fiket y Dyanna Jolly (2001), “Adapting to Climate Change: Social-Ecological Resilience in a Canadian Western Arctic Community”, *Conservation Ecology*, vol. 2, núm. 5 <<http://www.consecol.org/vol5/iss2/art18>>.
- Cedain (2006a), *Diagnóstico regional de los municipios PESA de la Sierra Tarahumara, estado de Chihuahua*, Chihuahua, Centro de Desarrollo Alternativo Indígena, A.C.
- Cedain (2006b), *Diagnóstico comunitario participativo PESA de la comunidad San José del Pinal, municipio de Urique, estado de Chihuahua*, Chihuahua, Centro de Desarrollo Alternativo Indígena, A.C.
- Cenapred (2001), *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Atlas nacional de riesgos de la República Mexicana*, México, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación.
- CNA (2008), *Estadísticas del agua en México. Edición 2008*, México, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Conapo (2005), *Índices de marginación 2005*, México, Consejo Nacional de Población.
- Cueva-Luna, T.E., R. Few, A. Mercado y B. Graizbord (2008), “Climatic Hazards, Health Risk and Response. Case Study 3: Chihuahua, Mexico”, documento de investigación, Norwich, University of East Anglia, enero <[https://www.uea.ac.uk/polopoly\\_fs/1.73158!report\\_chihuahua\\_final.pdf](https://www.uea.ac.uk/polopoly_fs/1.73158!report_chihuahua_final.pdf)>.
- Few, Roger (2007), “Riesgos en la salud y cambio climático”, *Guía del Ángel*, mayo, México, Grupo Reforma.
- Fontana L. Bernard (1997), *Tarahumara, Where Night is the Day of the Moon*, 2<sup>a</sup> ed., Tucson, University of Arizona Press.
- Graham, Martha (1994), *Mobile Farmers: An Ethnoarchaeological Approach to Settlement Organization among the Raramuri of Northwestern Mexico*, Ann Arbor, International Monographs in Prehistory (Ethnoarchaeological Series).
- INEGI (2006), *II Conteo de Población y Vivienda 2005*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Irigoyen, Fructuoso y Jesus M. Palma (1985), “Rarajipari: The Kick-ball Race of the Tarahumaras Indians”, *Annals of Sports Medicine*, vol. 2, núm. 2, pp. 79-94.
- JCAS (2005), *Anuario meteorológico*, Chihuahua, Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua.

- Kelly, P. Mick y W. Neil Adger (2000), "Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation," *Climatic Change*, núm. 47, pp. 325-352.
- Naciones Unidas (2008), *Indigenous Knowledge for Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned from Experiences in the Asia-Pacific Region*, Nueva York, UN / ISDR.
- NADM (2007), *North American Drought Monitor* <[www.ncdc.noaa.gov/nadm](http://www.ncdc.noaa.gov/nadm)> (diciembre).
- Ostrom, Elinor (2000), "Collective Action and the Evolution of Social Norms", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, núm. 14, pp. 137-158.
- Parliamentary Office of Science and Technology (2006), "Adapting to Climate Change in Developing Countries", *Postnote*, núm. 269, Londres <[www.parliament.uk/post](http://www.parliament.uk/post)>.
- Pennington, Campbell (1963), *The Tarahumar of Mexico, their Environment and Material Culture*, Guadalajara, Ágata.
- Ray, Debrah (1998), *Development Economics*, Princeton, Princeton University Press.
- Riojas-Rodríguez, Horacio, Magali Hurtado-Díaz y Álvaro J. Idrovo (2011), "Distribución regional de los riesgos a la salud debidos al cambio climático en México", en Boris Graizbord, Alfonso Mercado y Roger Few (coords.), *Cambio climático, amenazas naturales y salud*, México, El Colegio de México, capítulo XII.
- Secretaría de Fomento Social (s.f.), *Programa Estatal de Salud 2005-2010*, Chihuahua, Gobierno del Estado de Chihuahua, <<http://portaladm.chihuahua.gob.mx/attach2/sfs/salud/uploads/PES%202005-2010.pdf>> (mayo de 2007).
- Servicios de Salud de Chihuahua (2007), *Gráfica y tabla de datos de canales endémicos específicos, Unidad 1073 Carichi III, Jurisdicción de Cuauhtémoc, municipio Carichi, SSA 2000-2007*, Chihuahua, Subdirección de Epidemiología, Servicios de Salud de Chihuahua.
- SMN (2011a), "Análisis mensual de precipitación por entidad federativa", México, Servicio Meteorológico Nacional / Comisión Nacional del Agua <[http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12:temperatura-y-precipitacion&catid=6:slider&Itemid=65](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=12:temperatura-y-precipitacion&catid=6:slider&Itemid=65)> (6 de mayo de 2011).
- SMN (2011b), "Temperaturas mensuales por entidad federativa (1971-2011)", México, Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua <[http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12:temperatura-y-precipitacion&catid=6:slider&Itemid=65](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=12:temperatura-y-precipitacion&catid=6:slider&Itemid=65)> (6 de mayo de 2011).
- Tompkins, Emma. L. y W.N. Adger (2004), "Does Adaptive Management of Natural Resources Enhance Resilience to Climate Change?", *Ecology and Society*, vol. 2, núm. 9 <<http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art10>>.
- Velador, Amparo (2006), "Experiencia profesional en la organización de mu-

jerés indígenas Najiremaka Nakuropo, Sociedad de Solidaridad Social en la comunidad de Choguita, municipio de Guachochi, Chihuahua”, tesis de licenciatura en Trabajo Social, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

## Hemerografía

*El Norte* (2006), “Crece con sequía muerte de tarahumaras. Registran en 2005 la defunción de 45 menores; temen se disparen cifras”, Monterrey, 14 mayo <[www.elnorte.com/estados/articulo/636924](http://www.elnorte.com/estados/articulo/636924)>.

*El Universal* (2006), “Una década sin agua”, México, 29 de abril <<http://www.eluniversal.com.mx/estados/61032.html>>.

*La Jornada* (2006), “Detectan 5 mil casos de desnutrición infantil en la Sierra Tarahumara”, México, 1 de febrero <[www.lajornada.unam.mx](http://www.lajornada.unam.mx)>.

## Acerca de los autores

**Teresa Elizabeth Cueva Luna** es investigadora de El Colegio de la Frontera Norte (Colef), en la sede regional ubicada en Matamoros, Tamaulipas, desde septiembre de 1996. De profesión antropóloga social, egresada de la Escuela Nacional de Antropología, obtuvo su maestría en Desarrollo Regional en el Colef y su doctorado en Estudios del Desarrollo en la Universidad de East Anglia (UEA), en Norwich, Inglaterra, en 2006. Es participante y fundadora de la red internacional de investigación “Environment, Health and Development Network”, con sede en la UEA, Inglaterra. De su labor en el último decenio destaca su colaboración en varios proyectos de investigación sobre percepciones del cambio climático en comunidades indígenas y comportamientos relacionados con la salud y el género.

**Roger Few** es investigador en la Escuela de Desarrollo Internacional de la Universidad de East Anglia (UEA) en Norwich, Inglaterra. Obtuvo su doctorado en Geografía en la Universidad de Leicester, Inglaterra. Dirige una serie de cursos cortos sobre el cambio climático y el desarrollo en la UEA <[www.uea.ac.uk/dev/co/prodev/ccd](http://www.uea.ac.uk/dev/co/prodev/ccd)> y es fundador y coordinador líder la red internacional de investigación “Environment, Health and Development Network” <[www.uea.ac.uk/dev/ehdnet](http://www.uea.ac.uk/dev/ehdnet)>, con sede en la misma UEA desde enero de 2009. Durante los últimos 10 años ha realizado investigaciones internacionales con el finan-

miento de organismos británicos y europeos principalmente en México y Vietnam sobre cambio ambiental, salud y desarrollo, especialmente sobre la vulnerabilidad y adaptación a los peligros, la variabilidad o cambio del clima, la gestión de desastres, los determinantes sociales y ambientales de la salud y la participación de la comunidad en el manejo ambiental.

**Alfonso Mercado García** es coordinador del Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo (Procientec) desde 2007 y profesor-investigador del Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México desde 1974. Es investigador nacional nivel II del Sistema Nacional de Investigadores, en el cual ha permanecido por 23 años (desde 1987). Cuenta con dos grados de maestría en Economía (El Colegio de México y University of Sussex). Es miembro fundador de la red internacional de investigación “Environment, Health and Development Network”, con sede en la Universidad de East Anglia (UEA), Inglaterra. En la última década ha participado en varios proyectos de investigación en ambiente y salud auspiciados por organismos internacionales, entre los que destacan cuatro proyectos conjuntos de investigación entre El Colegio de México y la UEA sobre el cambio climático, la salud y la pobreza.