

LA PERCEPCIÓN DE LOS EVENTOS EXTREMOS EN VERACRUZ - MÉXICO

Carlos Manuel WELSH RODRÍGUEZ¹, Carolina Andrea OCHOA MARTÍNEZ¹,

Ana Cecilia TRAVIESO BELLO².

¹*Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana*

²*Facultad de Economía. Licenciatura en Geografía. Universidad Veracruzana*

cwelsh@uv.mx, caochoa@uv.mx, atravieso@uv.mx

RESUMEN

El estado de Veracruz ubicado en la parte central del Golfo de México, es el tercer más poblado de México; ha sido pionero en los estudios relativos al cambio climático. Sin embargo en ningún documento existe un apartado que articule la percepción de la población ante unos de los efectos más recurrentes de la variabilidad y el cambio climático en Veracruz, los impactos de los eventos extremos. Si aún no existe un conocimiento claro sobre cambio climático, menos aún sobre el impacto de los eventos extremos asociados posiblemente a éste. El estudio realizado sobre la percepción del cambio climático en el municipio de Úrsulo Galván, cuenca baja del río Actopan, donde la población está dividida por un río, situación geográfica que le dio un valor agregado al proceso de evaluación, pues el instrumento tuvo diferencias en las respuestas a cada lado del río. Los resultados de este primer ejercicio muestran algunas coincidencias; niveles de conocimiento heterogéneo, confusión entre términos, mal uso de palabras como mitigación y adaptación, por lo que se observa la necesidad de empoderar el concepto en todos los estratos de la sociedad, pero un conocimiento mínimo para hacer frente a algunos impactos.

Palabras clave: Percepción, eventos extremos, cambio climático, inundaciones.

ABSTRACT

Veracruz is located at central area of Mexican Gulf, Veracruz is the third MEXICAN most populated state; Veracruz has been pioneer about climate change studies. However, there is not documents that discuss the perception about the effects of extreme events caused by climate change and climate variability in Veracruz, flooding. If there is not a clear knowledge about climate change, even less on the possible impacts of extreme events related to it. This study case on Ursulo Galvan Municipality about the perception about climate change, lower basin of Actopan river, where the population is divided by the river, geographic difference that provides an add value, because the assessment instrument reflects the difference o both sides of the river. The results of this approach shows some coincidences, heterogenic level of knowledge, concepts confusion, wrong words use for adaptation and mitigation, and we observe concept empowerment needs on all society levels, but a minimum knowledge to face some impacts.

Key words: Perception, extreme events, climate change, floods.

1. CAMBIO CLIMÁTICO

Desde la celebración en 1979 de la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima (cuando se consideró por primera vez el cambio climático como problema grave) hasta hoy, se han sucedido varias reuniones internacionales al respecto, ya sean de carácter científico o político, así como negociaciones al más alto nivel sobre las estrategias a establecer para enfrentar o mitigar este problema. Así, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) se crea con el objeto de evaluar el problema científicamente, identificar las respuestas adecuadas e informar a los gobiernos.

El PICC en su cuarto informe de evaluación de febrero de 2007, señala con precisión que las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso a escala global han aumentado sensiblemente, como resultado de las actividades humanas, utilizando datos de muestras en núcleos de hielo y datos de fuentes instrumentales (IPCC, 2007a).

En ese mismo informe afirma que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, como lo evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y del océano, el derretimiento generalizado del hielo y de la nieve, y la elevación del nivel del mar en el mundo (IPCC, 2007a).

El PICC define al cambio climático como todo cambio producido en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de la actividad humana (IPCC, 2007b), mientras que la convención marco de naciones unidas sobre cambio climático lo atribuye directa o indirectamente a las actividades del hombre y a los impactos de éstas en la atmósfera, sin incluir la variabilidad climática, lo que representa un visión parcial de un fenómeno que ya ha ocurrido en ausencia de la especie humana.

Los impactos del cambio climático afectan a los sistemas natural, económico y social, sin embargo la magnitud de los mismos es diferente dependiendo de la región del mundo y del subsistema que se trate, por ejemplo se espera que en latitudes bajas y regiones polares se experimenten cambios que generen beneficios -económicos- en el largo plazo (IPCC, 2007b), mientras que en latitudes tropicales por ejemplo, el incremento en la frecuencia e intensidad de huracanes se puede traducir en una reducción significativa del bienestar de la sociedad y en el peor de los casos pérdidas humanas; por ejemplo las inundaciones ocasionadas por eventos extremos tienen consecuencias anuales peores.

En este sentido el informe de naciones unidas sobre desarrollo humano de 2007 señalaba que poco más del 25% de la población mundial vive en zonas costeras (entendiendo ésta como la franja que se extiende sobre la línea de costa y que abarca los primeros 100 kilómetros de territorio), el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) tiene entre su cartografía un mapa con datos de 1995, el cual muestra la población que vive en la línea costera, bajo el mismo criterio que el informe sobre desarrollo humano, que ejerce una presión intensa sobre los ecosistemas costeros y deltas de los ríos. Este mapa permite observar que son zonas densamente pobladas pueden llegar a tener más de 500 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que incrementa sensiblemente la contaminación, la demanda de recursos y acentúa problemas sociales como la pobreza, para 1995 se estimaba que la población que vivía en esta franja superaba los 2.2 miles de millones de habitantes. Esta población es la que de manera recurrente sufre los impactos de eventos extremos que terminan casi de manera catastrófica.

El PICC en su cuarto informe de evaluación señala que la intensidad de la precipitación se incrementará, particularmente en áreas tropicales y de latitud alta en un mundo más cálido, la precipitación se concentrará en eventos más extremos con periodos de poca o sin precipitación entre ellos (IPCC, 2007a).

Debido a los escurrimientos ocasionados por el incremento en la intensidad de la lluvia fenómenos como inundaciones sobre todo en el verano, con implicaciones en la región monzón de Asia y en regiones tropicales. El incremento en el riesgo por inundación irá en aumento en cuencas con un clima más cálido, causados por tormentas más intensas y escurrimiento con descargas a los ríos (IPCC, 2007a).

En el caso de la Cuenca del Golfo de México los modelos indican que las tormentas tropicales serán más severas, con velocidades de vientos mayores y precipitación intensa, la literatura señala que ha habido un aumento en la categoría de estos eventos en los últimos 30 años, en particular un incremento en la presencia de eventos de categoría 4 y 5 por año.

2. ÁREA DE ESTUDIO: UN MUNICIPIO EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Primero es conveniente señalar la localización del Estado de Veracruz en la República Mexicana y después contextualizar el municipio de Úrsulo Galván, sitio donde se realizó el trabajo de investigación. El estado de Veracruz comprende una superficie de 72 815 km², equivalente al 3,7% del territorio nacional. Del total de su superficie el 99,92% corresponde a la superficie continental y el 0,08% son islas ubicadas a lo largo del litoral. El estado ocupa el décimo primer lugar entre los de mayor extensión territorial en la República Mexicana (INEGI, 2012).

El territorio que ocupa el estado de Veracruz consiste en una franja que se extiende, a lo largo del litoral del Golfo de México por el Este y que por el Oeste se recuesta sobre la Sierra Madre Oriental. Se localiza entre los paralelos 17°10' y 23°38' de latitud Norte y entre los meridianos 93° y 99° de longitud Oeste. La extensión del estado, desde el extremo norte hasta los límites con Chiapas, es de aproximadamente 800 km; aunque su anchura es variable y va desde 52 km, hasta más de 200 km en algunas zonas. Su litoral es de 684 km, conformado principalmente por amplias playas, aunque en algunos sitios muy aislados se presentan acantilados de escasa altura (INEGI, 2012).

En Veracruz viven poco más de 7 millones de habitantes, de los cuales cerca del 70% vive a menos de 50 km de la línea de costa, de acuerdo a Palma (2005) el patrón de poblamiento en la segunda mitad del siglo XX ha sido de la montaña hacia la costa; Pereyra *et al.*, (2010) señalan que la estructura de cuencas y micro cuencas que existen en el estado son la base para afirmar que cerca del 30% del recurso hídrico el País escurre en Veracruz, esta situación además de la temporada de huracanes en el Golfo de México exacerban los posibles impactos en inundaciones en la región de estudio. La Secretaría de Protección Civil elaboró como parte de un esfuerzo por dotar de información a nivel local Atlas de Peligros para los 212 municipios de Veracruz en la tabla 1 se resumen éstos para el ayuntamiento de Úrsulo Galván (SPC, 2012).

Peligro	Nivel
Precipitación por Huracán	MEDIO
Precipitación por Tormenta Tropical	BAJO
Inundación	MEDIO
Sequía	FUERTE

TABLA 1: Peligros en el Municipio de Úrsulo Galván.

El municipio de Úrsulo Galván está localizado a 30 km del Puerto de Veracruz en la cuenca baja del Río Actopan, la cabecera municipal lleva el mismo nombre, cuenta con 36 comunidades de las cuales 33 son rurales, tiene un clima tropical húmedo, con lluvias abundantes en verano, su

precipitación anual supera los 1000 mm y tiene una temperatura media de 25.8°C. Los datos del conteo de población y vivienda de 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) señalan que la población que vive en el municipio supera los 29 mil habitantes (INEGI, 2012a). La tasa de analfabetismo es superior al 6% y la población entre 6 y 15 años que sabe leer y escribir supera el 95%. El INEGI en función de los datos del censo 2010 presenta una imagen de la vivienda del municipio que se resume en la tabla 2.

Indicador	Cumplimiento
Agua entubada	96.7
Drenaje	97.5
Energía eléctrica	99.6
Televisor	97.2
Refrigerador	92.4
Teléfono	45.0
Teléfono celular	65.2
Computadora	22.9
Radio	82.6

TABLA 2: *Características en vivienda en 2010.*

Es un municipio eminentemente de vocación agrícola: más del 85% del uso de suelo está dedicado a este fin, con agricultura de temporal y riego, que ha sido impactado en el pasado por fenómenos hidrometeorológicos, en 1988 el huracán *Debby*, en 1999 la depresión tropical 11, en 2005 la lluvia que dejó *Stan* y *Dean* en 2007.

3. METODOLOGÍA APLICADA

La base metodológica fue la epidemiología participativa, con base en la selección triangular de viviendas para la aplicación de un instrumento de obtención de información. Se aplicó un cuestionario de 25 elementos asociados a la percepción de la población en relación a los eventos extremos, el riesgo asociado a ellos y el cambio climático; dados los efectos de las inundaciones en 1999 con la depresión tropical número 11, el impacto del huracán *Stan* en 2005 y previo a las inundaciones de 2010. Se utilizó una muestra de 10 viviendas por calle que cumplieran con el sesgo triangular de muestreo, bajo la premisa de la existencia de una mediana natural de la comunidad, el río Actopan, el tamaño de la muestra total fue de 80 viviendas encuestadas, 40 en cada riva del río, tal y como se mencionó 10 por calle paralela a la mediana. La población total de la cabecera municipal es de 5259 habitantes (INEGI, 2010).

El tamaño de la muestra resultó de 336.1 habitantes con un 95% de confianza, si la población total era de 5259 habitantes y un error estándar de 0.01 y tomando en consideración que en promedio habitan cuatro personas por casa, se encuestaron únicamente 80 casas.

La innovación que se realizó en esta aproximación es considerar a un accidente geográfico, el río Actopan, como una mediana natural para observar la percepción en ambos lados del río, esta situación permitirá encontrar resultados que estén orientados a comprender si el patrón del espacio para la vivienda en ambos márgenes del río tiene alguna relación con la posible capacidad adaptativa o el modelo de atención a peligros por parte de las autoridades.

4. RESULTADOS

El instrumento aplicado brindó la oportunidad de encontrar diferencias sustanciales en algunos elementos, que pueden servir para la toma de decisiones en materia de protección civil, sobre todo permitió entender que la fuente de información sobre alertas depende del suministro de energía eléctrica, al menos en Úrsulo Galván.

Se presentan y comentan los resultados en cuatro apartados, el primero referente al conocimiento sobre el clima y fenómenos extremos, el segundo sobre la actuación en los eventos extremos, la tercera sobre la base social y finalmente las redes de confianza.

4.1. Clima, eventos extremos y cambio climático

Es preciso dejar en claro la diferencia existente entre Tiempo y Clima. El primero se refiere al estado momentáneo de las variables meteorológicas en un lugar determinado. En cambio, el Clima se define como el conjunto de características meteorológicas que manifiestan en un lugar determinado durante cierto período de tiempo; en otras palabras, el clima es el resultado del comportamiento, durante años y décadas, de elementos tales como la precipitación pluvial, temperatura del aire, humedad atmosférica, soleamiento, velocidad del viento y frecuencia de fenómenos como la niebla, heladas, tormentas eléctricas, granizo, entre otros, los cuales pueden ser compilados y resumidos de manera estadística (Ochoa, 2010).

La fuente primaria de información en ambos lados del río fue el televisor, con porcentajes muy encima de las otras fuentes, la diferencia en relación a las otras es tres veces menor (figura 1), y es significativa la diferencia de 8 puntos porcentuales entre el margen izquierdo respecto del derecho. Para tener una base sobre la percepción sobre los eventos extremos se preguntó si habían existido cambios (sin distinguir si en frecuencia, intensidad o ambos) la respuesta fue concluyente 3 de cada 4 respondieron afirmativamente en lado izquierdo mientras que casi 2 de cada 3 en el derecho. En relación a esa respuesta y para sentar las bases de la existencia de un canal de alerta, se preguntó sobre las advertencias sobre peligros de eventos extremos y los porcentajes varían ligeramente.

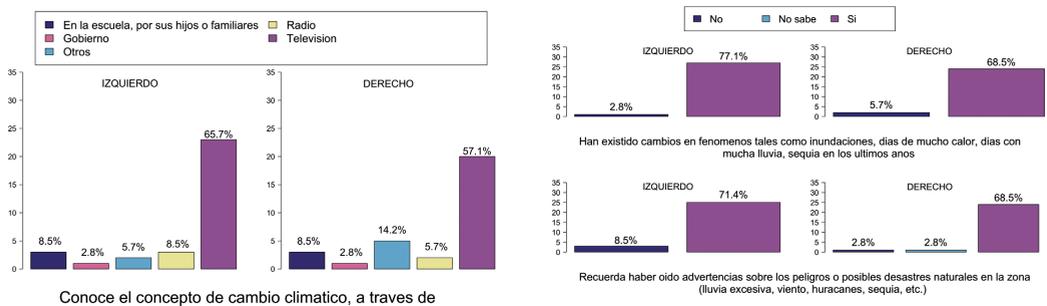


FIG. 1: Fuentes de información a las que tiene acceso la población.

Al preguntar sobre cual fenómeno extremo tiene mayor frecuencia en la zona, las respuestas coinciden en señalar que en primer lugar es la precipitación, en segundo lugar la sequía, 47% en la margen izquierda y 32% en la derecha, en cuanto a la sequía el 28.5% en ambos lados.

Un elemento básico en cualquier análisis de percepción es distinguir los impactos de los eventos extremos, no sólo en el patrimonio sino en aquellos que den sentido de pertenencia y conocimiento del lugar donde se interviene, en ese sentido se les pregunto sobre aquellas áreas representativas de

la zona, y el resultado de la margen izquierda demostró una heterogeneidad, con más 68% el sector agrícola, base de la economía local, mientras que en la margen derecha las respuesta oscilaron en un margen de 15 puntos porcentuales entre el 22 y el 37%.

Este primer apartado culmina con intentar conocer si la comunidad entiende la información que se genera en el pronóstico meteorológico y/o en las alertas que se emiten ante la presencia de eventos extremos, las respuestas fueron casi idénticas sobre la percepción de cambios en eventos extremos, de la margen izquierda casi el 75% la entiende mientras que en la derecha cerca del 66%.

4.2. Actuación ante un evento

Se describe de manera cualitativa la fuente de la información sobre las advertencias, en ese sentido en la figura 2 es posible distinguir que dependiendo de la margen del río que se trate la fuente es diferente, en el lado izquierdo las dos fuentes son la televisión (abierta y de paga), mientras que en el margen derecho la televisión abierta y la comunidad misma.

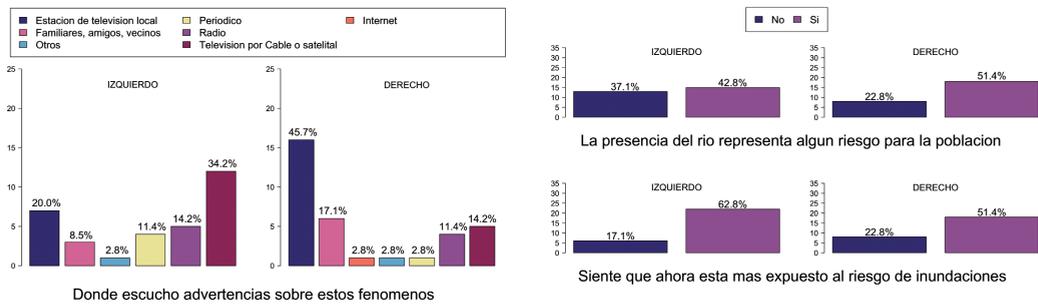


FIG. 2: Fuentes de información sobre las advertencias.

Un tema necesario sobre la actuación de la comunidad es conocer si existen efectos colaterales del impacto de un evento extremo, ya sea por el impacto a la salud pública o por las afectaciones al patrimonio, por ello se interrogó sobre la exposición a otros riesgos asociados el fenómeno extremo, las repuestas fueron contundentes, de lado izquierdo 2 de cada 3 encuestados dan un respuesta positiva mientras que del lado derecho es el 50%.

Además se cuestiona sobre la frecuencia en que se escucha el pronóstico meteorológico, siendo la respuesta muy similar en ambas márgenes del río, 2 de cada 3 encuestados lo escuchan, aunque escucharlo no significa entenderlo, ni actuar adecuadamente ante una alerta.

El conocimiento local, son aproximaciones o intervenciones de investigación por muchos menospreciado, razón por la cual exploramos en la población el conocimiento sobre el accidente geográfico que cohesiona nuestra investigación, 1 de cada 2 encuestados señalo que el río representa un peligro para la población ante evento extremos, por otro lado en la margen izquierda 2 de cada 3 se sienten más expuestos ahora que en el pasado y en la margen derecha 1 de cada 2, estas respuesta pueden tener una interpretación de múltiples aristas, por un lado conocimiento de un cambio en la presencia de extremos o exactamente lo opuesto, razón por la cual no se le puede valorar.

Finalmente esta sección culmina con obtener información sobre el patrimonio de la muestra, es decir si la vivienda que habita es propia, de esta forma es posible estimar el arraigo sobre el espacio y los efectos que un evento extremo puede tener sobre un bien inmueble que representa el esfuerzo y valor de la comunidad, en la margen izquierda son propietarios 2 de cada 3 encuestados mientras

que en la derecha poco más del 55%, en cuanto al tiempo de residencia se tomaron tres intervalos, el primero de un lustro, el segundo mayor a 6 años y menor de 30 y finalmente el tercero para quien ha vivido ahí por más de 30 años, los resultados del primer intervalo tienen poca variación en ambos lados menores al 10%, en los siguientes intervalos la diferencia porcentual es de 2 puntos, en Úrsulo Galván 1 de cada 3 tiene menos de 30 años y 1 de cada 3 más de 30 años de vivir ahí.

Como corolario de la sección se buscó información que permitiera conocer si la vivienda, dada la historia de eventos en la región, ha sufrido alguna modificación que pueda ser considerada como adaptación, la respuesta del margen izquierdo es 1 de cada 4 positiva, mientras que en el margen derecho sólo el 11%.

4.3. Aspectos sociales

En la margen izquierda del río el 68% de personas que contestaron la encuesta fue de sexo femenino, mientras que en la margen opuesta apenas se llegó al 40%, dato que tiene relación con la vocación agrícola de la comunidad, en relación a las edades los datos no fueron tan heterogéneos, para tres intervalos de edad, menores de 25 años, de 26 a 50 y mayores de 50, los porcentajes fueron muy similares en ambas márgenes del río, del lado izquierdo menos de un 10% se encontraba en el primer intervalo, y la diferencia entre los otros dos fue menor a 5 puntos porcentuales siendo mayor el tercer intervalo. En la margen derecha del río, la diferencia entre el segundo y tercer intervalo fue la misma, pero el primer intervalo tuvo casi un 15%.

En la figura 3 se observa que las ocupaciones básicas, ama de casa (labores el hogar), empleado de un tercero o trabajador por cuenta propia (básicamente en el campo) como sus actividades principales.

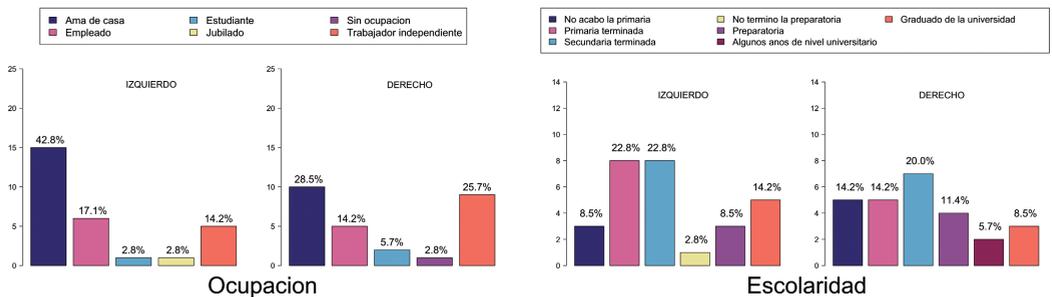


FIG. 3: Ocupaciones básicas de las personas encuestadas.

Un dato importante es la escolaridad de la muestra que en ambos lados del río, señalan que 1 de cada 5 al menos termino la educación secundaria, es decir hasta noveno grado, pero es necesario resaltar que en la margen izquierda el 14% cuenta con estudios universitarios concluidos y 8.5% en el derecho.

4.4. Redes de confianza

El valor de la confianza ante los peligros es un indicador social de alto valor, sin embargo es muy complicado cuantificarlo, ante los impactos de eventos extremos en diversas latitudes es muy común observar escenas trágicas y acciones al margen de la ley, y aún en el peor de los desastres naturales la confianza es la herramienta básica que da sentido a las respuestas de la comunidad, en este trabajo se utilizaron tres instrumentos para entender el comportamiento ante el peligro por fenómenos extremos.

En primer lugar se pregunto si sabe cómo actuar ante un alerta por fenómeno extremo, las respuestas fueron casi idénticas en ambos lados del río, el 50% sabe qué hacer o como actuar, lo que significa que existe una enorme incertidumbre para tomar decisiones a nivel individual o familiar.

Es importante saber cómo se establece la red social local, por lo cual se pregunto en el marco de la metodología utilizada si conoce a sus vecinos, en ambos lados del río 1 de cada 5 conoce a la mayoría y poco más del 42% conocen a todos, se trata de una comunidad de poco más de 5 mil habitantes este dato es relevante para actuar ante una emergencia y en la recuperación después del desastre.

Al preguntar si existe un vecino a quien le puede pedir ayuda en un momento de crisis, la respuesta tuvo una diferencia sustancial en el margen izquierdo cerca del 75% mientras que en el derecho apenas el 60%, situación que suponemos es mucho mejor que un ambiente urbano o de gran ciudad, pero es considerado como un valor positivo en la gestión del riesgo.

Para concluir la sección se preguntó si conocen algún plan local de actuación y el refugio más cercano ante el peligro de eventos extremos, las respuestas fueron contradictorias, en la margen derecha el 40% señala que si existe un plan local, el 30% en la izquierda. En cuanto al refugio más cercano del río el lado derecho dice que si (60%) y el izquierdo el 50%.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN FINAL

Existen muchas aproximaciones para estudiar la percepción, en particular se han desarrollado trabajos para distinguir elementos clave en torno al riesgo o la vulnerabilidad, sin embargo aún no existe una aproximación única aceptada universalmente, esto se debe a que es empleada en esferas tan diversas como la cobertura aseguradora, pobreza, alimentación, los desastres naturales y en los años más recientes en el cambio climático.

Si la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático tendrá un efecto diferente en función de las condiciones económicas, sociales y medioambientales de la población, sobre todo en aquellas comunidades costeras de latitudes tropicales, su percepción puede estar condicionada por la falta de información adecuada y oportuna, el nivel de estudios, la desigualdad social y quizás pobreza.

Los resultados obtenidos por medio de entrevistas directas en comunidades locales, donde la memoria de largo plazo en materia de desastres naturales parece estar ausente, se observa la confusión en el manejo de conceptos, desconocimiento sobre los factores naturales y antropogénicos que aumentan el riesgo y la vulnerabilidad, así como la ausencia de aplicación de medidas de prevención y previsión de riesgos, ante la presencia de fenómenos naturales extremos.

La comunidad de Úrsulo Galván tiene un conocimiento básico y suficiente sobre los eventos extremos, la exposición a los mismos ha provocado un aprendizaje, la fuente principal de información sobre alertas es la televisión, la cual depende del suministro de energía eléctrica. Por otra parte, la red de confianza es la que cimienta las actuaciones ante los posibles efectos de los fenómenos extremos, y la base social estructurada en la comunidad, permite comprender que a pesar del accidente geográfico, el río Actopan que divide la comunidad, existe una unidad que ha enfrentado estos fenómenos en el pasado y tiene una capacidad adaptativa resiliente.

Agradecimientos

El grupo de investigación en cambio global del Centro de Ciencias de la Tierra agradece a los estudiantes del programa de Geografía de la Facultad de Economía de la Universidad Veracruzana el enorme esfuerzo para el levantamiento de las encuestas, sin su invaluable labor este trabajo no hubiera sido posible, también a la M.C. Dainiz Hernández Hernández por su trabajo con la base de datos.

REFERENCIAS

- Benítez Badillo, G. y Welsh Rodríguez C.M. (Eds). Atlas del Patrimonio Natural de Veracruz. Gobierno del Estado de Veracruz: Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana. Universidad Veracruzana. México. 280pp.
- INEGI, 2012a. Censo de Población y Vivienda 2010. Úrsulo Galván. Veracruz de Ignacio de la Llave. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=30>
- IPCC, 2007a. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- IPCC, 2007b. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.
- Ochoa, C. (2010). Modelación Estadística del Impacto del Cambio Climático en la Producción de Naranja en el Estado de Veracruz. Tesis para obtener el grado de M. en E., Universidad Veracruzana. 103 pp.
- Palma, R. 2005. Población y otras historias. Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz. Tejeda Martínez, A. y Welsh Rodríguez C.M. (Eds). Universidad Veracruzana. México. 989pp.
- Pereyra, D. et al 2010. Hidrología de Veracruz. Atlas del Patrimonio Natural de Veracruz. Gobierno del Estado de Veracruz: Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana Universidad Veracruzana. México.
- SPC, 2012. Atlas de Peligros de Úrsulo Galván Veracruz. SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. <http://www.youblisher.com/p/201295-URSULO-GALVAN-VIRTUAL/>

