

# Fuentes de información sobre **eventos hidrometeorológicos extremos** en Veracruz de Ignacio de la Llave

Carolina Andrea Ochoa Martínez, Carlos Manuel Welsh Rodríguez, Enoch Bonilla Jiménez  
y Marco Aurelio Morales Martínez



Heavy Rain in City. Istockphoto.com

Dentro de las alteraciones en el clima global se ha incluido al hombre como la principal causa de ese cambio climático (IPCC, 2013). Por ello, la humanidad tiene dos grandes retos: revertir las tendencias negativas y reducir la vulnerabilidad ante los eventos extremos. Para el caso específico de Veracruz de Ignacio de la Llave, la incidencia de huracanes y tormentas tropicales ha aumentado su frecuencia en los últimos años, razón por la cual se elaboró un diagnóstico sobre los tipos de fuentes de información bajo dos tipos fundamentales: las académicas y las del sector gubernamental. Los datos analizados señalan una clara pluralidad de las fuentes en los documentos académicos, no así en los públicos, lo cual puede demostrar una falta de conocimiento de los datos que se generan en la Academia o una desconfianza de los mismos; este efecto es importante en la definición de políticas públicas.

**Palabras clave:** eventos extremos, Veracruz de Ignacio de la Llave, fenómenos hidrometeorológicos, desastres.

Recibido: 11 de abril de 2013

Aceptado: 9 de septiembre de 2013

## Introducción

De acuerdo con el *Quinto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático* (IPCC, por sus siglas en inglés, 2013), en el aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, el forzamiento radiativo positivo, el calentamiento observado y la comprensión del sistema climático es clara la influencia humana.

Ésta ha sido detectada en el calentamiento de la atmósfera y el océano, en los cambios en el ciclo global del agua, en las reducciones de nieve y hielo, en el aumento del nivel del mar, así como en las modificaciones en algunos extremos climáticos, evidencia que ha aumentado desde el cuarto

Humankind has been considered the main cause on the subject of global climate change. (IPCC, 2013). Thus humanity has two big challenges: revert negative trends and reduce vulnerability before extreme events. In the specific case of Veracruz, incidence of hurricanes and tropical storms has increased its frequency in the last few years, which is why there has been a diagnosis on the kinds of sources of information under the scope of two fundamental kinds: academic sources and governmental sources. Analyzed data show a variety of sources in the academic documents, unlike public documents provided by the government. This lack of variety of sources may show either that the government is unaware of academic results or that it does not trust academic institutions. This fact is important when defining public policies.

**Key words:** extreme events, Veracruz State, hydro-meteorological phenomena, disasters.

reporte (2007), por lo que es muy probable que dicha influencia haya sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX (IPCC, 2013); en el presente trabajo sólo se discutirán aquellos eventos extremos de mayor incidencia en Veracruz de Ignacio de la Llave.

Steffens *et al.* (2004) mencionan que la relación entre los humanos y el ambiente ha cambiado fundamentalmente en pocos siglos y en particular en los últimos 50 años. Es por ello que, ante el cambio climático global, la humanidad tiene dos grandes retos: revertir las tendencias negativas mediante la mitigación y reducir la vulnerabilidad ante los eventos extremos asociados por medio de la adaptación y prevención ante contingencias ambientales.

Se puede definir como evento extremo a la ocurrencia de un valor de un tiempo o variable climática más arriba (o abajo) de un valor umbral cerca de la parte superior (o inferior), es decir, extremos de la gama de valores observados de la variable (IPCC, 2012); sin embargo, no existe una definición universal. En algunos casos pueden ser denominados como la máxima o la mínima de una variable durante un cierto periodo o como el valor más grande o más chico de una variable en magnitud. Según Beniston (2004), los eventos extremos se pueden cuantificar como: a) qué tan raros son (se analiza la frecuencia), b) qué tan intensos son (se establece un umbral y se estudian los eventos que lo sobrepasan) y c) cómo impactan (se analizan los efectos que producen sobre el ambiente o en sectores económicos, en términos de costos o daños).

Por otra parte, en su reporte especial *Gestión de los riesgos de eventos extremos y desastres para promover la adaptación al cambio climático*, el IPCC argumenta —con una confianza alta— que la severidad de los impactos de los extremos del clima dependen fuertemente del nivel de vulnerabilidad y de la exposición a dichos eventos; se muestran proyecciones en los cambios de dirección y mag-

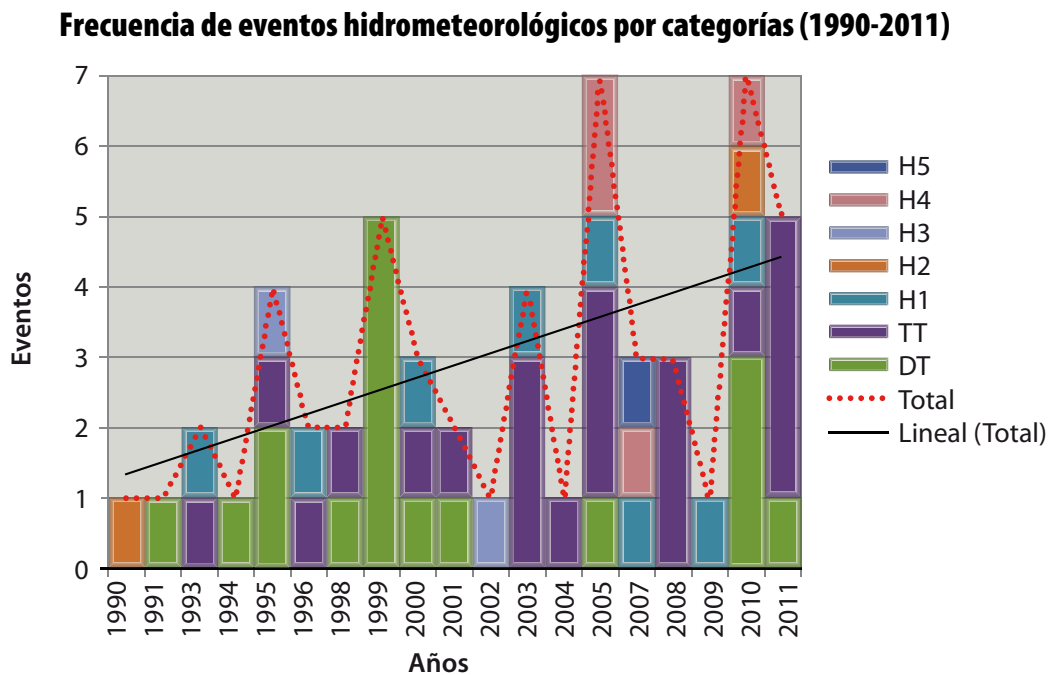
nitud de los eventos extremos, los cuales, a su vez, dependen de muchos factores incluyendo el tipo de extremo, la región y temporada, la cantidad y calidad de los datos de observación, el nivel de comprensión de los procesos subyacentes y la fiabilidad de su simulación en modelos.

En México, los eventos extremos han tenido un importante incremento en los últimos años. De acuerdo con las estadísticas de los 20 años más recientes, se presentaron 52 fenómenos naturales registrados; de ellos, 40% ha ocurrido en los últimos seis años. Si se contabiliza sólo a los extremos, se tiene que de 28 en ese periodo, 46% de ellos sucedieron en el último lustro (Zúñiga, 2007).

Para el caso específico del Golfo de México en su vertiente mexicana, con los datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) se observa un incremento ligero en la intensidad de hidrometeoros y en la frecuencia de eventos extremos (ver gráfica 1).

Para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, la incidencia de huracanes (H) y tormentas tropicales (TT) ha aumentado su impacto en los últimos

Gráfica 1



Fuentes: SMN, 2013. // NHC, 2013.

años: en el 2000 fue el huracán *Keith* (categoría 4); en el 2005, *Emily* (4) y *Stan* (1, a sólo dos meses del paso del anterior); en el 2007, *Dean* (5) y *Lorenzo* (1); en el 2008 se presentó la tormenta tropical *Marco*, mientras que en el 2010 se sufrió la presencia del huracán *Karl* con categoría 3 e, inmediatamente después, la tormenta tropical *Matthew*.

Los años 1999, 2005 y 2010 han sido en particular severos en inundaciones. En octubre de 1999, una depresión tropical (DT), asociada al paso de un frente polar, produjo 200 mil damnificados, 12 mil viviendas averiadas, 20 cortes carreteros y 200 muertos; en el 2005 hubo 1.5 millones de damnificados, 130 mil viviendas dañadas y 170 cortes carreteros, pero no ocurrieron pérdidas de vidas humanas; la diferencia en decesos se debió a que en el 2005 ya había un incipiente sistema de alerta meteorológica. No obstante, salvo esfuerzos aislados, el estudio y la formación sistemática de bases de datos sobre inundaciones no se han arraigado en el estado y, por lo tanto, las acciones siguen siendo empíricas y poco sustentadas en información (Tejeda, 2011).

## Fuentes de información

Para la elaboración del presente diagnóstico, se utilizaron diferentes tipos de fuentes de información, en especial dos, las provenientes de los sectores académico y gubernamental. El objetivo es observar sus posibles niveles de confianza para elaborar reportes técnicos y documentos oficiales de impacto en la política pública. A continuación, se describen de forma breve los documentos que fueron analizados.

### Provenientes del sector gobierno

#### *Comunicaciones nacionales ante el cambio climático*

México apoya el principio de responsabilidades comunes, pero diferenciadas, establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre

el Cambio Climático. Por ello, en su calidad de país en desarrollo, ha realizado una serie de estudios tendientes a mejorar el conocimiento en la materia.

De dichos estudios se desprende que el país se ubica entre los primeros 15 con mayores emisiones de bióxido de carbono y entre los 20 con mayores emisiones per cápita; sin embargo, su participación global es menor a 2% del total mundial.

Por lo anterior, surgieron las comunicaciones nacionales de México: hasta ahora se han publicado cinco. La primera se hizo en 1997, donde destaca el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) para 1990 y, también, los resultados de los primeros estudios sobre la vulnerabilidad del país al cambio climático. La segunda se publicó en el 2001, la cual incluyó la actualización del INEGEI para el periodo 1994-1998; las cifras de uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) se informaron sólo para 1996; además, se incluyeron escenarios de emisiones futuras. La tercera presentó la actualización del INEGEI al 2002; se calcularon, de nuevo, las cifras del inventario para 1990, 1992, 1994, 1996, 1998 y 2000. La cuarta comunicación se editó en el 2009 y, recientemente, en el 2012 apareció la quinta.

#### *Atlas de riesgo del estado de Veracruz (212 municipios)*

El gobierno del estado está comprometido en salvaguardar la vida e integridad de los veracruzanos sobre la base fundamental de que una prevención efectiva es la mejor estrategia de protección civil; ante esto, se elaboraron los atlas municipales de riesgo con métodos y criterios homologados para toda la entidad.

Para este ejercicio en particular, se revisaron sólo los correspondientes a los municipios de Córdoba, Orizaba, Xalapa, Boca del Río, Veracruz, Minatitlán, Coatzacoalcos y Poza Rica, publicados en agosto del 2011.

## Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016

Es la expresión de una etapa para el estado definida por la decisión de su gente y el gobierno para alcanzar nuevas metas y cumplir anhelos que hagan una entidad más digna. Es el instrumento que proporciona los medios para la conducción de una gestión pública moderna, ordenada, capaz de administrar las transformaciones que nos permitan ir adelante en la construcción de un estado socialmente justo y eficaz en lo económico.

## Provenientes del sector académico

### Inundaciones 2005 y 2010

Los libros *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz* e *Inundaciones 2010 en el estado de Veracruz* son documentos elaborados por académicos especialistas en el tema, en su mayoría de la Universidad Veracruzana, los cuales proporcionan información para motivar la reflexión, además de conocer la capacidad adaptativa de la población y las instituciones.

El primero está formado por una veintena de capítulos, y su tema central son las inundaciones ocurridas en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave en el 2005, principalmente las provocadas por el huracán *Stan*, pero también toca temas colaterales. El segundo presenta, sobre todo, los diversos

efectos de las intensas precipitaciones que ocurrieron en el 2010 ocasionadas por el huracán *Karl*.

## Programa Veracruzano ante el Cambio Climático (PVCC)

Pretende ser un punto de partida para la construcción de políticas públicas; surgió de estudios técnicos realizados por expertos que analizaron el impacto del cambio climático en el medio natural y en los sectores social, económico, político y cultural, compilados en un disco compacto que acompaña a este documento.

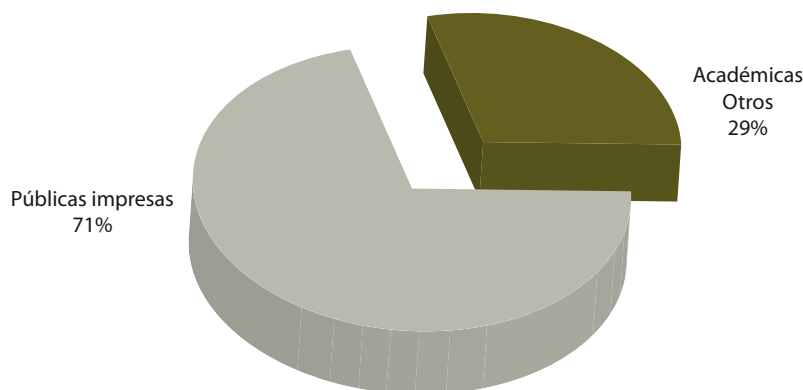
El PVCC tiene como propósito fundamental alertar a la sociedad —cada vez más receptiva al tema— con información confiable que le permita entender el fenómeno y sus posibles consecuencias, con énfasis en los dirigentes de los sectores mencionados para que puedan ejercer su liderazgo en la materia.

## Análisis de datos

El modelo de análisis siguió un proceso metalingüístico, donde se utilizó una herramienta de búsqueda digital; cada documento fue digitalizado y se le aplicó la herramienta (motor de búsqueda por palabra clave) para encontrar fuentes, citas y referencias, de forma que se generó una base de datos

Gráfica 2

### Distribución de las fuentes de información utilizadas en el Atlas de riesgo del municipio de Veracruz



en la cual se identificaron tres rasgos o características clave: autor (quién es citado), fuente (dónde fue publicada o de dónde fue tomada la información) y fecha (actualidad de la información). De esta manera, fue posible identificar las características formales de la fuente en una capa subyacente de menor relevancia (a efectos de este trabajo): libros, capítulos de libros, revistas-*journals* y otros; en el caso de las fuentes bibliográficas gubernamentales, éstas se dividieron en impresas y digitales.

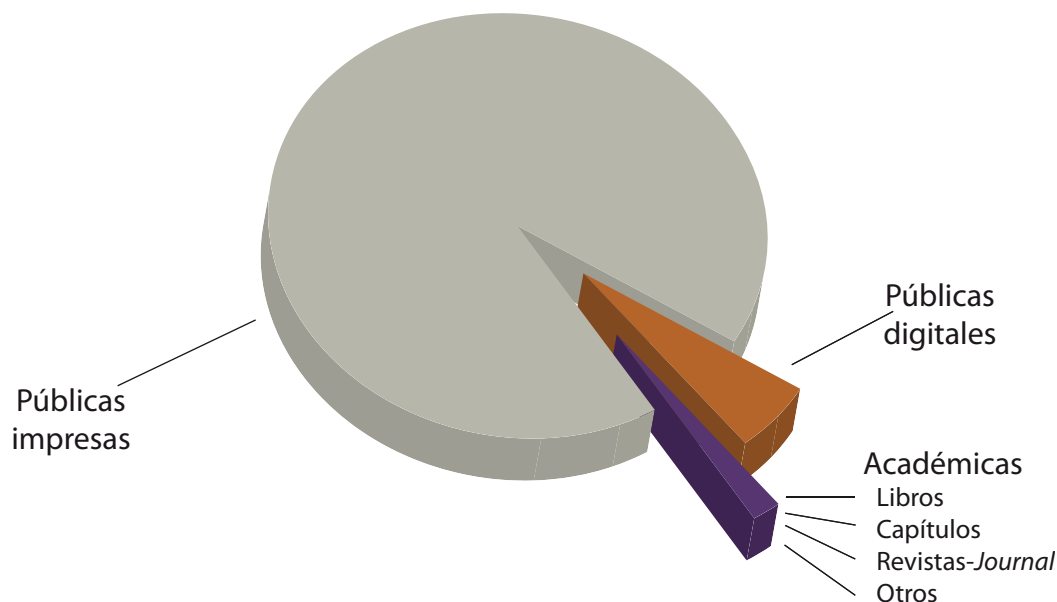
## Resultados

### Comunicaciones nacionales ante el cambio climático

Para el caso de estas publicaciones, sólo se analizaron las últimas tres para mantener el periodo del análisis, es decir, se tomaron los datos correspondientes de la tercera, cuarta y quinta comunicaciones. Las fuentes citadas en dichas publicaciones presentan la siguiente distribución: libros, 19.3%; capítulos de libro, 22.09%; las revistas tienen 10.06% y otros, 48.53 por ciento. Es importante señalar que esta última categoría puede referirse a fuentes de información no convencionales.

Gráfica 3

**Distribución de las fuentes de información utilizadas en el Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016**



### Atlas de riesgo

Como ya se mencionó, los que fueron analizados corresponden a los municipios de Córdoba, Orizaba, Xalapa, Boca del Río, Veracruz, Minatitlán, Coahuila y Poza Rica; presentan bibliografía en su mayoría compuesta por fuentes públicas impresas, aunque es importante señalar que todos los atlas presentan la misma (ver gráfica 2).

### Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016

La mayoría de las fuentes citadas en este documento fueron las correspondientes a públicas impresas; es importante la carencia de citas académicas (ver gráfica 3).

### Inundaciones 2005

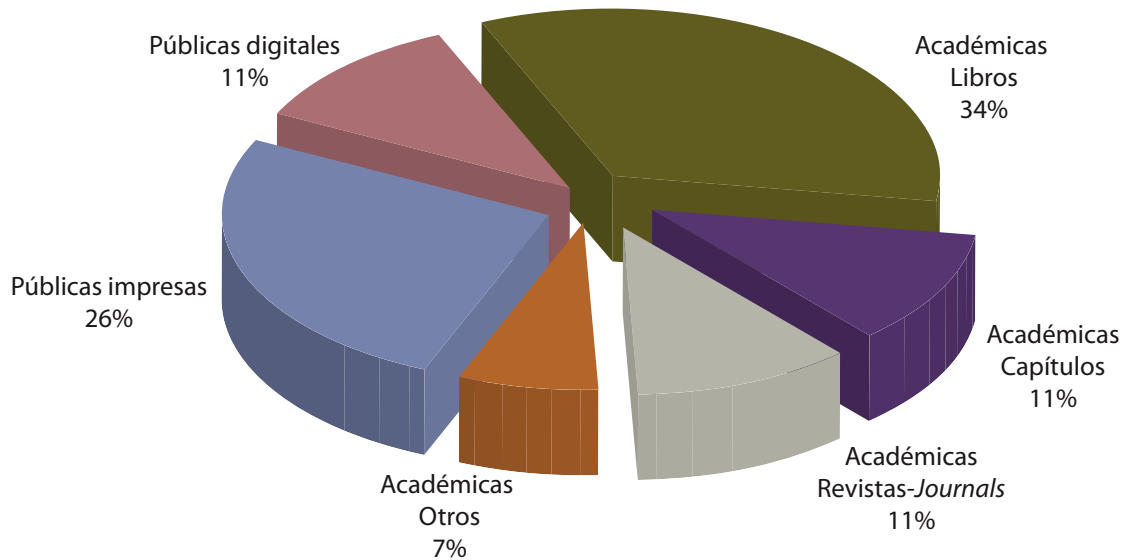
Esta compilación académica presenta una composición bibliográfica integral en los parámetros que delimitamos en nuestra metodología; los libros académicos son las citas de mayor presencia en cuanto a publicaciones académicas; y de fuentes públicas, las impresas (ver gráfica 4).

Este compilado de información especializada por tema está fundamentado en su mayoría por publicaciones académicas en revistas o *journals*; tiene una participación de 85 fuentes impresas públicas (ver gráfica 5).

Los datos analizados señalan una diversidad de fuentes en los documentos académicos, no así en los públicos, lo cual parece mostrar una necesidad de enriquecer las bases documentales que dan certeza a la toma de decisiones; quizá es la res-

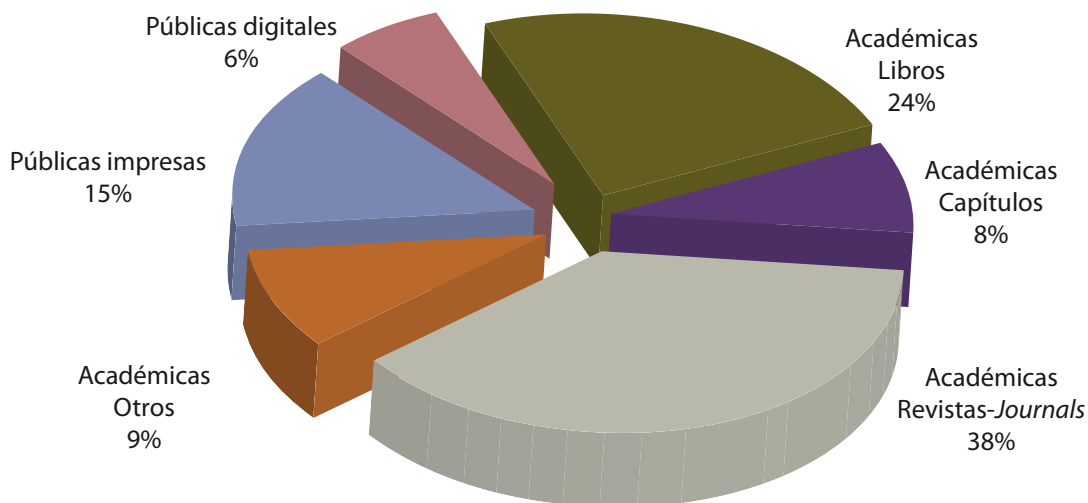
Gráfica 4

**Distribución de las fuentes de información utilizadas para la elaboración del libro *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz***



Gráfica 5

**Distribución de las fuentes de información utilizadas en la elaboración del Programa Veracruzano ante el Cambio Climático**



puesta básica de la construcción del conocimiento bajo el desarrollo de la ciencia.

Después del análisis surgen nuevas preguntas de investigación: ¿cómo se construye la base económica de reconstrucción o reparación del daño con una base documental tan diversa?, ¿acaso las compañías aseguradoras tienen fuentes diferentes de información? o ¿el gobierno federal en materia de protección civil estructura su base de datos con fuentes paralelas?

Además, se podría señalar que existe una ausencia de confianza en la Academia para la generación de toma de decisiones y políticas públicas, pues las fuentes de información no siguen el conocimiento más reciente y relevante que se genera y se publica en revistas acreditadas o en reportes técnicos de centros de investigación.

Un ejemplo mínimo, pero citable, es que el *Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016* cita y usa los datos que se generaron en el PVCC; además, se utilizó para el desarrollo de políticas públicas y su aplicación. En este sentido, se generó incluso la *Ley de Cambio Climático de Veracruz*.

Sin embargo, es un caso singular que no ocurre en todos los documentos, pero muestra de manera muy sintética que los datos que se utilizan en el sector público deberían ser aquellos que la Academia genera para construir un modelo de toma de decisiones basado en el conocimiento.

## Fuentes

Beniston, M. S.; D. B. Stephenson. "Extreme climatic events and their evolution under changing climatic conditions", en: *Global and Planetary Change*. Núm. 44, pp. 1-9.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). *Quinta comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México, 2012, pp. 389-391.

\_\_\_\_\_. *Cuarta comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México, 2009, pp. 264-265.

\_\_\_\_\_. *Tercera comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México, 2006, pp. 250-253.

IPCC. "Summary for Policymakers", en: Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor and P. M. Midgley (eds.). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, NY, EE.UU., Cambridge University Press, 2012, pp. 1-19.

\_\_\_\_\_. "Summary for Policymakers", en: Stocker, T. F., D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, NY, EE.UU., Cambridge University Press, 2013.

National Hurricane Center (NHC). *Past Track Seasonal Maps. Atlantic Basin*. NOAA, 2013. Consultado en: [www.nhc.noaa.gov/data/](http://www.nhc.noaa.gov/data/)

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. *Plan Veracruzano de Cambio Climático*. Consultado el 3 de junio en: [www.inecc.gob.mx/descargas/climatico/e2008a\\_pvcc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/climatico/e2008a_pvcc.pdf)

Gobierno del Estado de Veracruz. *Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016*. Consultado el 9 de junio en: [http://187.174.252.244/caev/pdfs/plan\\_veracruzano/PLAN%20VERACRUZANO%20DE%20DESARROLLO.pdf](http://187.174.252.244/caev/pdfs/plan_veracruzano/PLAN%20VERACRUZANO%20DE%20DESARROLLO.pdf)

Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz. *Atlas de riesgo municipales*. Consultado el 13 de junio en: [www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/atlas-municipales/](http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/atlas-municipales/)

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). *Ciclones tropicales. Información histórica. Base de datos de ciclones tropicales que impactaron a México de 1970 a 2011*. CONAGUA, 2013. Consultado en: [http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=38&Itemid=46](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=46)

Steffen, W., A. Sanderson, P. D. Tyson, J. Jäger, P. A. Matson, F. Oldfield, K. Richardson, H. J. Schellnhuber, B. L. Turner II y J. Wasson. *Global Change and the Earth System. A planet under pressure*. Berlín, Alemania, Springer Verlag, 2004.

Tejeda, A. y C. Welsh. *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz*. Xalapa, México, Universidad Veracruzana, 2006.

Tejeda, A. *Inundaciones 2010 en el estado de Veracruz*. Xalapa, México, Universidad Veracruzana, 2011.

\_\_\_\_\_. "Introducción: apuntes corográficos de las inundaciones en el estado de Veracruz", en: *Inundaciones 2010 en el estado de Veracruz*. Xalapa, México, Universidad Veracruzana, 2011, pp. 21-43.

Zúñiga, P. "Protección civil y desastres naturales", en: *Seminarios de protección civil y desastres inducidos por fenómenos naturales. Memorias*. México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2007, pp. 25-33.