

Responsabilidad social de la ciencia en la adaptación de la agricultura ante el cambio climático*

Social responsibility of science in adapting agriculture to climate change

Lorena Casanova-Pérez^{1-3§}, Juan Pablo Martínez-Dávila¹, Cesáreo Landeros-Sánchez¹, Silvia López-Ortiz¹, Gustavo López-Romero¹ y Benjamín Peña-Olvera²

¹Programa Agroecosistemas Tropicales-Colegio de Postgraduados. Carretera Xalapa-Veracruz, Predio Tepetates, Municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, km 85.5. C. P. 91690. (jpmartin@colpos.mx; clanderero@colpos.mx; silvialopez@colpos.mx; gustavolr@colpos.mx; vrosales@colpos.mx). ²Programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola- Colegio de Postgraduados, Carretera Federal México-Puebla, km 125.5, Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla, 72760. (bpena@colpos.mx). ³Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Carretera Huejutla-Chalahuiyapa km 3.5 Huejutla, Hidalgo, México, 43000. [§]Autor para correspondencia: casanova.lorena@colpos.mx.

Resumen

El proceso de adaptación de la agricultura ante los efectos del cambio climático es inherentemente sociocultural; sin embargo, los estudios desde esta dimensión aún se consideran una frontera emergente del conocimiento. Actualmente la mayor parte del conocimiento generado proviene de las ciencias naturales y ha sido fundamental para comprender el comportamiento de las principales variables agroclimáticas, su impacto en la base de recursos necesarios para la actividad agrícola y su efecto en el desarrollo de los cultivos. El objetivo de esta nota de investigación, fue explorar cuál es la responsabilidad social de la ciencia en la adaptación de la agricultura, sobre todo, cuando el quehacer científico está influenciado por una agenda a nivel global liderada por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). Organismo en donde convergen intereses académicos, económicos y políticos que conducen a una agenda caracterizada por su enfoque epistemológico predominantemente positivista, el cual resulta una limitante en el diseño de estrategias para la adaptación dirigidas hacia quienes tienen como sustento de vida e identidad a la agricultura. Éste es un asunto toral para el diseño y el fortalecimiento de estrategias desarrolladas

Abstract

The adapting process of agriculture to the effects of climate change is inherently sociocultural; however, studies from this dimension still consider an emerging frontier of knowledge. Currently, most of the knowledge generated comes from the natural sciences and has been fundamental in understanding the behavior of major agro-climatic variables, their impact on base resources needed for agricultural activity and its effect on crop development. The objective of this research note, was to explore what is the social responsibility of science in agriculture adaption, especially when scientific work is influenced by global agenda led by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Agency where converge academic, economic and political interests that lead to an agenda characterized by its predominantly positivist epistemological approach, which is a limiting factor in the design of strategies for adaptation aimed towards those whose way of live and identity is agriculture. This is a vital matter for the design and strengthening of strategies developed by producers autonomously, whose rationality for some decision makers is dissimilar and laughable. Studies on the adaptation of agriculture to climate change

* Recibido: enero de 2016
Aceptado: marzo de 2016

por los productores de manera autónoma, cuya racionalidad resulta para algunos tomadores de decisiones como disímil e irrisoria. Los estudios en la adaptación de la agricultura ante el cambio climático desde la dimensión sociocultural son una oportunidad para abordar otras perspectivas teórico conceptuales, a las cuales subyace un enfoque epistemológico encaminado hacia una comprensión holística del fenómeno, de ese modo se generará conocimiento que permita reflexionar hacia quienes, para qué y cómo debe dirigirse la adaptación de la agricultura.

Palabras clave: agenda científica, agricultura, conocimiento, dimensión sociocultural, IPCC.

Introducción

El cambio climático es uno de los más grandes desafíos para la sociedad contemporánea, por eso desde hace más de dos décadas los científicos generan conocimiento de sus impactos para establecer estrategias apropiadas de mitigación y adaptación. El descubrimiento de Keeling en 1958 del aumento del CO₂ en la atmósfera del planeta inició una preocupación progresiva sobre los efectos de las actividades antropogénicas en el clima y condujo en 1979 a la primera conferencia mundial en la cual se consideró al cambio climático como una amenaza para el mundo (Beck, 2008). Así, en 1988 surgió el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) formado por expertos internacionales, encargados de elaborar periódicamente informes especiales. Un estudio cuantitativo del tercer informe de evaluación del IPCC mostró que 88% de referencias científicas revisadas para la elaboración de este documento corresponden a las ciencias de la tierra y biológicas; de este porcentaje, 2% son estudios sobre la agricultura. El 12% restante involucra investigaciones realizadas desde las ciencias sociales, teniendo un papel preponderante la economía al aportar 4% de las mismas (Bjurström y Polk, 2011).

De este modo, la agenda científica del estudio del cambio climático está determinada por académicos de las ciencias naturales, 80% de los cuales proceden de países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Hulme *et al.*, 2007). El enfoque predominantemente positivista de estos investigadores posiciona al cambio climático como un problema ambiental y excluye la posibilidad de discutir muchos aspectos de carácter político y social, que explicarían su origen como

from a cultural point of view is an opportunity to address other theoretical conceptual perspectives, which underlies an epistemological approach aimed towards holistic understanding of the phenomenon, thereby generating knowledge that allows to reflect to whom, why and how to lead the adaptation of agriculture.

Keywords: agriculture, cultural dimension, IPCC, knowledge, scientific agenda.

Introduction

Climate change is one of the biggest challenges for contemporary society, so for more than two decades scientists have been generating knowledge of its impacts to design appropriate mitigation and adaptation strategies. The discovery from Keeling in 1958 on the increase of CO₂ in the atmosphere of the planet, began a progressive concern about the effects of anthropogenic activities on climate and led in 1979 to the first world conference in which considered climate change as a threat to the world (Beck, 2008). Thus, in 1988 the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) made up of international experts, responsible for preparing special reports periodically arose. A scientometric study from the Third Assessment Report of IPCC showed that 88% of scientific references reviewed for the preparation of this document correspond to earth and biological sciences; of this percentage, 2% are studies on agriculture. The remaining 12% involves research conducted in the social sciences, taking a leading role economy by providing 4% of the same (Bjurström and Polk, 2011).

Thus, the scientific agenda of addressing climate change is determined by scholars from natural sciences, 80% of whom come from countries belonging to the Organization for Economic Cooperation and Development (Hulme *et al.*, 2007). The predominantly positivist approach from these researchers positioned climate change as an environmental problem and excludes the possibility of discussing many aspects of political and social character, which would explain its origin as a result of structural asymmetries and imbalances in the global arena caused by the logic of industrial capitalism from the most developed countries. Logic based on the extraction and accelerated use of natural resources in several regions. Therefore, it is considered that the knowledge generated from this point of view are

resultado de las asimetrías y desequilibrios estructurales en el ámbito mundial provocados por la lógica del capitalismo industrial de los países más desarrollados. Una lógica basada en la extracción y el uso acelerado de los recursos naturales en varias regiones. Por lo tanto, se considera que los conocimientos generados desde este enfoque son valiosos y necesarios, pero no suficientes para entender las motivaciones que las sociedades agrícolas en los países pobres tienen para realizar o no acciones encaminadas a su adaptación.

Con base en lo anterior, el objetivo de este ensayo es responder a la pregunta eje: ¿Cuál es la responsabilidad social de la ciencia en la adaptación de la agricultura ante el cambio climático? Este cuestionamiento es importante cuando la agenda científica liderada por el IPCC ha favorecido el estudio del cambio climático desde las ciencias naturales, ubicándolo como un fenómeno que sucede en el entorno de la sociedad, limitando la generación de conocimiento desde las ciencias sociales, evitando con ello la construcción de un paradigma nuevo sobre la adaptación que implique una relación distinta entre sociedad y naturaleza. Una relación compleja que se expresa extraordinariamente en la agricultura; al ser una actividad emisora de gases de efecto invernadero y a la vez, una víctima de los cambios que éstos generan en el clima.

Adaptación ante el cambio climático: disyunción entre dos formas de pensar y hacer ciencia

El estudio de la adaptación al cambio climático, hasta la década de 1990 se enfocó en la disponibilidad y el acceso a los recursos necesarios para realizar dicha adaptación (López-Marrero, 2010). Sin embargo, pocas investigaciones habían adoptado una perspectiva que permitiera identificar y comprender los límites y las barreras socioculturales en la adaptación de la sociedad ante éste fenómeno (Jones y Boyd, 2013). El origen de este descuido aparente está relacionado con la historia de la investigación del cambio climático asociada principalmente al quehacer científico de climatólogos y meteorólogos, y a la escasa o nula resonancia que las sociedades tienen en las agendas políticas nacionales al ser excluidas en la definición de los procesos de desarrollo y consideradas por los investigadores sólo como objetos de estudio.

Asimismo, el número reducido de investigaciones sobre el cambio climático desde la dimensión sociocultural ha sido también influenciado sustancialmente por la agenda científica global liderada por el IPCC, la organización que define los tipos de adaptación, la exposición a los impactos y hasta los conceptos que se utilizan para aludir a éste

valuable and necessary, but not sufficient to understand the motivations that agricultural societies in poor countries have to take or not to take actions towards adaptation.

Based on the above, the aim of this essay is to answer the central question: What is the social responsibility of science in the adaptation of agriculture to climate change? This questioning is important when the scientific agenda led by the IPCC has encouraged the study of climate change from a natural sciences approach, placing it as a phenomenon that occurs in the environment of society, limiting the generation of knowledge from social sciences approach, thereby avoiding the construction of a new paradigm on adaptation involving a different relationship between society and nature; a complex relationship that is expressed dramatically in agriculture, for being an activity that produces greenhouse gases and also a victim of the changes that these generate in climate.

Adapting to climate change: disjunction between two ways of thinking and doing science

The study of adaptation to climate change, until the 1990s focused on the availability and access to resources needed to perform this adaptation (López-Marrero, 2010). However, little research had adopted a perspective that would allow identifying and understanding the limits and sociocultural barriers in adapting society to this phenomenon (Jones and Boyd, 2013). The origin of this apparent neglect is related to the history of climate change research mainly associated with scientific work from climatologists and meteorologists, and scarce or null resonance that societies have on national policy agendas by excluding them from the definition of development processes and considered by researchers only as objects of study.

Also, a reduced number of researches on climate change from the sociocultural point of view has also been substantially influenced by the global scientific agenda led by the IPCC, the organization that defines the types of adaptation, impacts exposure and even the concepts used to refer to this phenomenon. This means an unambiguous agenda led by scientific knowledge derived from models and forecasts (Lampis, 2013). Models that try to represent the inherent complexity of climate associated with emergent behavior of society, being partial representations of reality made based on simplified versions of atmosphere, oceans and society behaviors (Yearley, 2009). The knowledge obtained is certainly valuable, but limited.

fenómeno. Esto significa una agenda unívoca liderada por el conocimiento científico derivado de los modelos y las previsiones (Lampis, 2013). Modelos que intentan representar la complejidad inherente del clima asociada al comportamiento emergente de la sociedad, siendo representaciones parciales de la realidad elaborados con base en versiones simplificadas del comportamiento de la atmósfera, los océanos y de la sociedad (Yearley, 2009). Ese conocimiento obtenido sin duda resulta valioso, pero limitado.

Estos modelos son resultado del trabajo conjunto de investigadores y de una gran cantidad de recursos, por lo cual dicho trabajo se realiza en pocos centros de investigación en el mundo, entre los que destacan: El Instituto de Meteorología de Max Plank en Alemania, el Centro Canadiense de Modelización y Análisis del Clima, el Centro Hadley para la Predicción e Investigación del Clima en Inglaterra y El Centro Nacional de Investigación Atmosférica de los Estados Unidos de América (Yearly, 2009). Ello origina que los escenarios creados por este quehacer científico respondan más a un contexto económico y social determinado. Sin embargo, esta información es la que dispone el IPCC y utiliza para la definición de las políticas de mitigación y adaptación, principales líneas de acción que deben ser consideradas por sus países miembros (Hulme *et al.*, 2007).

Esta agenda científica convertida en una agenda política, conceptualiza a la adaptación ante los efectos del cambio climático como un proceso que implica resolver las causas de la vulnerabilidad desde la perspectiva biofísica, soslayando la importancia de la dinámica sociocultural de las sociedades donde se desea implementar. Asimismo, no considera al cambio climático como resultado de un modelo de desarrollo ambientalmente insostenible, cuyos efectos están exacerbando las profundas desigualdades sociales y económicas ya existentes (Lampis, 2013). Aspecto crítico cuando se sabe que el cambio climático es un fenómeno global pero con efectos locales diferenciados; siendo el trópico, una de las regiones más vulnerables del planeta y donde se encuentran ubicados gran parte de los países más pobres del mundo (IPCC, 2007).

En consecuencia, el papel de la ciencia en los procesos de adaptación de la sociedad ante el cambio climático es parcial, porque los conocimientos generados por la agenda del IPCC desde una posición epistemológica predominantemente positivista no son suficientes para reflexionar sobre las relaciones económicas, políticas y de poder que subyacen a su origen; además, no favorecen la comprensión de cómo

These models are the result of joint work from researchers and lot of resources, so that research is performed in few research centers in the world, among which are: The Institute of Meteorology of Max Planck in Germany, the Canadian Climate Modelling and Analysis Center, the Hadley Centre for Climate Prediction and Research in England and The National Center for Atmospheric Research in the United States of America (Yearly, 2009). This causes that scenarios created by this scientific work responds more to a particular economic and social context. However, this information is what the IPCC declare and uses to define policies to mitigate and adapt, main lines of action that should be considered by its member countries (Hulme *et al.*, 2007).

This scientific agenda turned into a political agenda, conceptualizing adaptation to the effects of climate change as a process that involves solving the causes of vulnerability from a biophysical perspective, bypassing the importance of socio-cultural dynamics of the societies in which want to implement. It also does not consider climate change as a result of environmentally unsustainable development model whose effects are exacerbating the existing deep social and economic inequalities (Lampis, 2013). Critical aspect when known that climate change is a global phenomenon but with differentiated local effects; being the tropics, one of the most vulnerable regions of the planet and where are located many of the poorest countries in the world (IPCC, 2007).

Consequently, the role of science in the adaptation process of society to climate change is biased because the knowledge generated by the IPCC agenda from a predominantly positivist epistemological position are not enough to reflect on the economic, political and power relationships that underlie its origins; also, do not favor the understanding of how our societies are responding at local level and what is the rationality beneath it (Timmons, 2010). In other words, the bias of their contributions has not been allowed to recognize climate change as a result of economic, political, legal and technological processes generated by society itself.

The misunderstanding of these social processes would in turn prevent the generation of knowledge that could assist other adaptive processes for the benefit of society itself. This leads to think that the production of knowledge on climate change cannot be understood outside the political and economic history of the origin and functioning of the

nuestras sociedades están respondiendo en el nivel local y cuál es la racionalidad que le subyace (Timmons, 2010). En otras palabras, el sesgo de sus aportes no ha permitido reconocer al cambio climático como resultado de procesos económicos, políticos, legales y tecnológicos generados por la propia sociedad.

La incompreensión de estos procesos sociales estaría a su vez impidiendo la generación de conocimiento que pudiera coadyuvar otros procesos de adaptación en beneficio de la misma sociedad. Esto conduce a pensar que la producción de conocimiento respecto al cambio climático, no puede entenderse al margen de la historia política y económica del origen y funcionamiento del IPCC, el cual al ser un organismo referente en cuanto al estudio de este fenómeno, tiene la capacidad de influir en las agendas científicas locales. En contrasentido a dicha agenda, es necesario realizar estudios del cambio climático desde dimensiones poco exploradas como la sociocultural. Para abordar esta dimensión se requiere del posicionamiento de paradigmas alternativos con enfoques teórico-conceptuales que faciliten la comprensión de la complejidad del cambio climático como un problema socioambiental.

Hasta ahora la mayoría de los estudios considerados como aportación desde las ciencias sociales, son básicamente estudios económicos de los impactos del cambio climático (Bjurström y Polk, 2011). Por lo cual se requieren investigaciones que generen el entendimiento y promuevan el debate social sobre las relaciones de poder subyacentes al problema, proceso que puede facilitar el cuestionamiento de la ética y la voluntad de quienes toman decisiones y conducen a acciones de adaptación que no siempre tienen como prioridad el beneficio de la sociedad. Este planteamiento es fundamental cuando se trata de diseñar y establecer acciones encaminadas a la adaptación de la agricultura, actividad de importancia económica, eminentemente social, que se desarrolla en una perspectiva histórica y expresa la cultura de quienes la llevan a cabo.

Adaptación de la agricultura ante el cambio climático: posible aporte desde la dimensión sociocultural

La adaptación de la sociedad al cambio climático implica la adaptación de la agricultura a este fenómeno (Fowler, 2008), debido a que ésta es la base de la alimentación mundial y la generadora de materias primas utilizadas en la satisfacción de otras necesidades en el orbe. Sin embargo, los estudios sobre su adaptación son relativamente recientes, proceso que se

IPCC, which by being a reference organism as for the study of this phenomenon has the ability to influence local scientific agendas. Contrary to this agenda, it is necessary to conduct studies of climate change from unexplored points of view such as sociocultural. To address this aspect requires the positioning of alternative paradigms with theoretical and conceptual approaches that facilitate the understanding of the complexity of climate change as a social and environmental problem.

So far most of the studies considered as a contribution from social sciences, are basically economic studies of the impacts of climate change (Bjurström and Polk, 2011). Therefore it is necessary research that generates understanding and promotes social debate on the underlying power related to the problem, process that can facilitate the questioning of the ethics and the will of decision-makers and lead to adaptation actions that are not always has as priority the benefit of society. This approach is essential when it comes to design and establish actions towards agriculture adaptation, activity of economic importance, especially social, that has develop in a historical perspective and expresses the culture of those who carry it out.

Adapting agriculture to climate change: possible contribution from the sociocultural point of view

The adaptation of society to climate change involves the adaptation of agriculture to this phenomenon (Fowler, 2008), because this is the basis of global food and generate raw materials used to satisfy other needs from the globe. However, studies on its adaptation are relatively recent, process that was strengthened by the statements of the experts in the Fourth Assessment Report from IPCC in 2007; which proposed adaptation as a priority when considering that the effects of climate change would have an impact on economy, health, nutrition and safety population, especially in developing nations (Lara, 2013).

This remark justified, officially, the effort of scientists around the world interested in understanding the adaptation processes other dimension of study and recognition of the existence of a knowledge gap regarding the identification and understanding of socio-cultural barriers in the implementation of adaptation actions. In this regard, recent research has concluded that any response to climate change is influenced by culture (Adger *et al.*, 2013; Jones, 2013; Leonard *et al.*, 2013).

fortaleció con las aseveraciones de los expertos en el cuarto Informe de Evaluación del IPCC en 2007; el cual planteó a la adaptación como prioridad al considerar que los efectos del cambio climático estarían impactando la economía, la salud, la alimentación y la seguridad de la población, especialmente en las naciones en desarrollo (Lara, 2013).

Este señalamiento justificó, de manera oficial, el esfuerzo de científicos alrededor del mundo interesados en comprender los procesos de adaptación desde otras dimensiones de estudio y el reconocimiento de la existencia de un vacío de conocimiento en cuanto a la identificación y la comprensión de las barreras socioculturales en la implementación de acciones de adaptación. Al respecto, investigaciones recientes han concluido que toda respuesta ante el cambio climático está influenciada por la cultura (Adger *et al.*, 2013; Jones, 2013; Leonard *et al.*, 2013).

Lo anterior, es fundamental cuando se trata de la agricultura, actividad que expresa la relación compleja entre sociedad-naturaleza, al estar asociada a múltiples dimensiones: sociocultural, económica, política y tecnológica; así como, a las respuestas no lineales del clima (Ojeda *et al.*, 2010). El cambio climático ha significado la modificación progresiva del comportamiento de las principales variables agroclimáticas: temperatura y precipitación (Howe *et al.*, 2013), afectando a especies y variedades locales desarrolladas desde hace varios miles de años bajo condiciones climáticas relativamente estables (Kostel, 2009). Ante esta situación, algunos productores han comenzado a tomar decisiones que se expresan en cambios en las prácticas de manejo en sus agroecosistemas. El conocimiento generado sobre este proceso es valioso y debe ser incorporado al diseño de estrategias de adaptación de la agricultura a mediano y largo plazo (Habiba *et al.*, 2012).

Por tanto, la investigación de los procesos de adaptación de la agricultura ante el cambio climático desde la dimensión sociocultural es urgente, al requerirse de conocimientos para el diseño y el establecimiento de estrategias social y culturalmente aceptables. Asimismo, es necesario realizar estudios multi, inter y transdisciplinarios que involucren a las ciencias sociales, especialmente a la sociología. Los conocimientos generados pueden coadyuvar a la continuidad de las actividades productivas, a fin de que la agricultura cumpla con su función social en el abasto de alimentos y materias primas, y eventualmente la generación de servicios ambientales.

The latter essential when it comes to agriculture, activity that expresses the complex relationship between society and nature, for being associated with multiple dimensions: sociocultural, economic, political and technological; as well as, non-linear responses of the climate (Ojeda *et al.*, 2010). Climate change has meant a gradual modification of the behavior of the main agro-climatic variables: temperature and precipitation (Howe *et al.*, 2013), affecting species and local varieties developed from several thousand years ago under relatively stable climatic conditions (Kostel, 2009). In this situation, some producers have begun to make decisions that are expressed in changes on management practices in their agroecosystems. The knowledge generated by this process is valuable and should be incorporated into the design of adaptation strategies for agriculture in the medium and long term (Habiba *et al.*, 2012).

Therefore, the research of the adaptation processes of agriculture to climate change from a sociocultural perspective is urgent, as knowledge is required for the design and establishment of socially and culturally acceptable strategies. It is also necessary to perform multi, inter and transdisciplinary studies involving social sciences, especially sociology. The resulting knowledge can contribute to the continuity of productive activities, in order for agriculture to fulfill its social function in the supply of food and raw materials, and eventually the generation of environmental services.

This implies the need to understand various aspects, for example, why the willingness and access to economic resources are not enough for a farmer to adapt to climate variability (López-Marrero, 2010). Moreover, to interpret the rationality that underlies the responses from producers, which can be varied and considered by decision makers and "experts" as dissimilar and irrational; especially when these actions are framed in a model of regulatory technical development, in which agriculture is not considered as a strategic sector (Matus, 1989).

Study the process of adapting agriculture to climate change from the sociocultural perspective also involves considering the producers as subjects to agricultural development with different needs, product of its history and culture, whose work affects the whole effect of environmental and economic crisis, including climate change and economic globalization. This approach would explain why the disposition of weather information

Lo anterior implica la necesidad de comprender diversos aspectos, por ejemplo, por qué la disposición y el acceso a los recursos económicos no son condiciones suficientes para que un agricultor se adapte a la variabilidad climática (López-Marrero, 2010). Además, interpretar la racionalidad que le subyace a las respuestas de los productores, las cuales pueden ser variadas y consideradas por los tomadores de decisiones y “expertos” como disímiles e irracionales; sobre todo, cuando dichas acciones están enmarcadas en un modelo de desarrollo de carácter técnico normativo, en el cual la agricultura no es considerada un sector estratégico (Matus, 1989).

Estudiar el proceso de adaptación de la agricultura ante el cambio climático desde la dimensión sociocultural, también implica considerar a los productores como sujetos del desarrollo agrícola con necesidades diferenciadas producto de su historia y cultura, en cuyo quehacer incide el efecto conjunto de las crisis ambientales y económicas, entre ellas, el cambio climático y la globalización económica. Este abordaje permitiría explicar por qué la disposición de sistemas de información meteorológica como herramienta útil en la toma de decisiones ante los efectos del cambio climático y la construcción de la infraestructura hidroagrícolas, vistos desde la esfera gubernamental como vías para lograr dicha adaptación, son insuficientes y resultan desaprovechados dependiendo del tipo de productor del cual se trate, convirtiéndose en estrategias onerosas e ineficaces (Coles y Scott, 2009).

En consecuencia, si el estudio de la dimensión sociocultural del cambio climático sigue siendo ignorado o abordado de forma marginal, las respuestas ante la adaptación probablemente no serán las más apropiadas. Lo anterior se debe a que la cultura se expresa en cada uno de los modos dominantes de producción (Adger *et al.*, 2013) y la agricultura no es la excepción. La cultura es dinámica y se transforma por lo sucedido en la política, la economía, la tecnología e incluso por los mismos efectos del cambio climático (Barnes *et al.*, 2013). Si la ciencia no responde a las necesidades de aquellos dedicados al quehacer agrícola con conocimientos que permitan diseñar y establecer estrategias a mediano y largo plazo, los efectos del cambio climático pondrán en riesgo la seguridad alimentaria de los sectores más vulnerables, lo cual puede ser presagio de conflictos sociales (Postigo, 2013). Sin embargo, es imperativo señalar que la generación de dicho conocimiento no es suficiente para lograr la adaptación, sin la voluntad y la ética de quienes toman decisiones (Lara, 2013).

systems as a useful tool in making decisions against the effects of climate change and the construction of the hydro-agricultural infrastructure, seen from the government sphere as ways to achieve this adaptation, are inadequate and are wasted depending on the type of producer, becoming costly and ineffective strategies (Coles and Scott, 2009).

Consequently, if the study of the sociocultural dimension of climate change remains ignored or marginally addressed, the responses to adaptation will probably not be the most appropriate. This is because culture is expressed in each of the dominant modes of production (Adger *et al.*, 2013) and agriculture is no exception. Culture is dynamic and transforms by the events in politics, economy, and technology, even by the same effects of climate change (Barnes *et al.*, 2013). If science does not respond to the needs of those engaged in agricultural labor with knowledge that allows designing and establishing strategies in the medium and long term, the effects of climate change will threaten food security of the most vulnerable sectors, which may be an omen of social conflicts (Postigo, 2013). However, it is imperative to note that the creation of such knowledge is not enough to achieve adaptation, without the will and ethics of decision-makers (Lara, 2013).

Conclusion

The generation of knowledge on climate change is a process that has resulted in a global scientific agenda promoted by the IPCC which underlies certain epistemological, disciplinary and ideological perspectives that does not allow to understand climate change as a phenomenon that originates from the functioning of modern society and that any action to deal with its impacts involves considering until now unexplored aspects, such as the role of power and culture in this process. Studies in this regard are an emerging frontier of knowledge, to address them may allow to reflect towards whom, why and how to deal with adapting agriculture.

End of the English version



Conclusión

La generación de conocimiento sobre el cambio climático es un proceso que ha resultado de una agenda científica global impulsada por el IPCC a la cual subyace cierta perspectiva epistemológica, disciplinaria e ideológica que no permite comprender al cambio climático como un fenómeno que se origina en el funcionar de la sociedad moderna y que cualquier acción para lidiar con sus impactos implica considerar aspectos hasta ahora poco explorados como el papel del poder y la cultura en este proceso. Los estudios en este sentido son una frontera emergente del conocimiento, abordarlos podrá permitir reflexionar sobre hacia quienes, para qué y cómo debe dirigirse la adaptación de la agricultura.

Agradecimiento

Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Programa de Mejoramiento del Profesorado (Beca UTHH-02) y Colegio de Postgraduados (LPI 8: Impacto y Mitigación del Cambio Climático y LI4: Agroecosistemas Sustentables).

Literatura citada

- Adger, N. W., J. Barnett, K. Brown, N. Marshall, and K. O'Brien. 2013. Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nat. Clim. Chang.* 3:112-117.
- Beck, E. G. 2008. 50 years of continuous measurement of CO₂ on Mauna Loa. *Energy & Environment*. 19 (7): 1016-1028.
- Barnes, J., M. Dove, M. Lahsen, A. Mathews, P. McElwee, R. McIntosh, F. Moore, J. O'Reilly, B. Orlove, R. Puri, H. Weiss, and K. Yager. 2013. Contribution of anthropology to the study of climate change. *Nat. Clim. Chang.* 3: 541-544.
- Bjurström, A. and M. Polk. 2011 Physical and economic bias in climate change research: a scientometric study of IPCC Third Assessment Report. *Clim. Chang.* 108:1-22.
- Coles, A. R. and C. A. Scott. 2009. Vulnerability and adaptation to climate change and variability in semi-arid rural southeastern Arizona, USA. *Nat. Resour. Forum* 33:297-309.
- Fowler, C. 2008. Crop diversity: Neolithic foundations for agriculture's future adaptation to climate change. *AMBIO: J. Human Environ.* 37(14):498-501.
- Habiba, U., R. Shaw and Y. Takeuchi. 2012. Farmer's perception and adaptation practices to cope with drought: perspectives from Northwestern Bangladesh. *Int. J. Disaster Risk Sci.* 1:72-84.
- Howe, P. D., E. M. Markowitz, T. M. Lee, C. Ko, and A. Leiserowitz. 2013. The role of culture and traditional knowledge in climate change adaptation: insights from East Kimberley, Australia. *Nat. Clim. Chang.* 3:352-356.
- Hulme, M., Adger W. N. Dessai S., Goulde M., Lorenzoni I., Nelson D., Naess L.O., Wolf J., Wreford A. 2007. Limits and barriers to adaptation: four propositions. Tyndall Briefing Note No. 20. <http://tyndall.ac.uk/sites/default/files/bn20.pdf>. Consulta: abril 2014.
- IPCC, 2007. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Informe de Síntesis. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf.
- Jones, L. and E. Boyd. 2013. Exploring social barriers to adaptation: insights from Western Nepal. *Glob. Environ. Chang.* 21:1262-1274.
- Jones, M. D. 2013. Cultural characters and climate change: how heroes shape our perception of climate science. *Soc. Sci. Quart.* 95(1):1-39.
- Kostel, K. 2009. The language of change. *Nature Reports Climate Change* 3:16-17.
- Lampis, A. 2013. La adaptación al cambio climático: el reto de las dobles agendas. *In: J. Postigo (ed), Cambio climático, movimientos sociales y políticas públicas, CLACSO-INTE/PCUP-ICAL.* 29-50 pp.
- Lara, C. 2013. Prólogo. *In: J. Postigo (ed.), Cambio Climático, Movimientos Sociales y Políticas Públicas. CLACSO-INTE/PCUP-ICAL.* 9-14 pp.
- Leonard, S., M. Parsons, K. Olawsky, and F. Kofod. 2013. The role of culture and traditional knowledge in climate change adaptation: insights from East Kimberley, Australia. *Glob. Environ. Chang.* 23:623-632.
- López-Marrero, T. 2010. An integrative approach to study and promote natural hazards adaptive capacity: a case study of two flood-prone communities in Puerto Rico. *Geogr. J* 176(2):150-163.
- Matus, C. 1989. La concepción de estrategias en desarrollo, Capítulo III en Estrategia y Plan. Editorial Siglo XXI, Novena reimposición. 101-146 pp.
- Ojeda, W., Sifuentes E., Rojano A., Íñiguez M. 2010. Adaptación de la agricultura de riego ante el cambio climático. *In: Efectos del cambio climático en los recursos hídricos en México, volumen IV. Adaptación al cambio climático.* 65-113 pp.
- Postigo, J. 2013. Desencuentros y sinergias entre las respuestas de campesinos y autoridades regionales frente al cambio climático en el sur andino peruano. *In: J. Postigo (ed.), Cambio Climático, Movimientos Sociales y Políticas Públicas, CLACSO-INTE/PCUP-ICAL.* 181-216 pp.
- Yearly, S. 2009. Sociology and Climate Change after Kyoto: What roles for social science in understanding climate change? *Current Sociol.* 57:389.
- Timmons, R. 2010. Workshop paper *In: J. Nagel, T. Dietz and J. Broadbent (eds.), Sociological Perspectives on Global Climate Change. National Science Foundation-American Sociologist Association.* 127-128 pp.