



Convention on
Biological Diversity



Acta del Taller Regional sobre

Desarrollo de capacidades en apoyo a las Políticas Nacionales de Gestión de Sequías

para los países de América Latina y el Caribe



Editores: Daniel Tsegai, Reza Ardakanian

Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio (UNW-DPC)

Editors: Daniel Tsegai, Reza Ardakanian
Copy-Editing: Erick Velázquez
Graphic Design: Katja Cloud
Cover Photo: Neil Palmer / CIAT

UN-Water Decade Programme on Capacity Development (UNW-DPC)
United Nations University
UN Campus
Platz der Vereinten Nationen 1
53113 Bonn
Germany

Tel +49-228-815-0652
Fax +49-228-815-0655
www.unwater.unu.edu
info@unwater.unu.edu

All rights reserved.
Publication does not imply endorsement.

This book was printed and bound in Germany on recycled paper.

Proceedings Series No. 12 - spanish edition (translated in collaboration with WMO)
Published by UNW-DPC, Bonn, Germany
February 2015
© UNW-DPC, 2015

Disclaimer

The views expressed in this publication are not necessarily those of the agencies or countries cooperating in this project. The designations employed and the presentation of material throughout this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the UN, UNW-DPC or UNU concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Unless otherwise indicated, the ideas and opinions expressed by the contributors do not necessarily represent the views of their employers. Please note that the views reported from the group discussions derive from discussions between different participants attending the meeting. As such their appearance in this publication does not imply that all participants agree with the views expressed, although group consensus was sought where possible. The contributions contained herein have been lightly edited and re-formatted for the purpose of this publication. The publishers would welcome being notified of any remaining errors identified that the editing process might have missed.

Acta del Taller Regional sobre

Desarrollo de capacidades en apoyo a las Políticas Nacionales de Gestión de Sequías

para los países de América Latina y el Caribe



Convention on
Biological Diversity



Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio (**UNW-DPC**)

Publicado por UNW-DPC en febrero 2015

ÍNDICE

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	4
PREÁMBULO	8
ENMARCACIÓN DEL CONTEXTO	10
1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	14
1.1. OBJETIVOS DE LA INICIATIVA	16
1.2. TALLERES REGIONALES SOBRE POLÍTICAS NACIONALES DE GESTIÓN DE SEQUÍAS	17
2 EL TALLER PARA LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	18
2.1. ESTRUCTURA DEL TALLER	20
2.2. PRINCIPALES RESULTADOS DEL TALLER	21
3 SESIONES TEMÁTICAS	24
3.1. HACIA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LA SEQUÍA: EL PROCESO EN 10 ETAPAS	25
3.2. DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SEQUÍA	28
3.2.1. REPERCUSIONES DE LA SEQUÍA SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	28
3.2.2. IMPORTANCIA DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y LOS ECOSISTEMAS EN LA REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS CON LA SEQUÍA	29
3.2.3. ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN DE LA SEQUÍA SUSTENTADAS EN LA CONSERVACIÓN Y LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	29
3.2.4. EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	32
3.3. SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA Y GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS	35
3.3.1. PROCEDIMIENTOS Y DIFICULTADES EN LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA	39
3.3.2. REDES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS, CALIDAD DE LOS DATOS Y NECESIDADES RELATIVAS A LA SOSTENIBILIDAD	40

3.3.3 COMUNICACIÓN Y ENLACE EN MATERIA DE CONTROL DE SEQUÍA Y ALERTA TEMPRANA ENTRE LAS INSTITUCIONES NACIONALES	40
3.4. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y LOS RIESGOS	42
3.4.1. FUNCIÓN DE LA CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE SEQUÍAS	45
3.4.2. LAS PERSONAS MÁS VULNERABLES A LA SEQUÍA	46
3.4.3 CAUSAS O RAZONES DE LA VULNERABILIDAD A LA SEQUÍA	
3.4.4 LOS PROTAGONISTAS EN LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS DE MITIGACIÓN Y PLANES PARA REDUCIR LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA Y LA VULNERABILIDAD EN TODOS LOS NIVELES, Y SUS FUNCIONES	46
3.5. PREPARACIÓN, MITIGACIÓN Y RESPUESTA A LAS SEQUÍAS	48
3.6. RESUMEN	53
4 INFORMES NACIONALES	56
ARGENTINA	58
BRASIL	65
CHILE	69
COSTA RICA	74
CUBA	82
HONDURAS	87
JAMAICA	94
MÉXICO	99
NICARAGUA	107
PANAMÁ	110
PERÚ	114
URUGUAY	124
5 ANEXO	134
PARTICIPANTES Y ORGANIZADORES DEL TALLER	134
PROGRAMA DEL TALLER	138

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ENA (Brasil)	Ente Nacional del Agua, Brasil
ANA (Nicaragua)	Autoridad Nacional del Agua, Nicaragua
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá
ASIS	Sistema de índices de estrés hídrico en la agricultura de la FAO
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
CADENA	Componente de Atención a Desastres Naturales, México
CAZALAC	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe, Chile (Centro de categoría 2 auspiciado por la UNESCO)
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEMADEN	Centro Nacional para la Supervisión y la Alerta Temprana de Desastres Naturales, Brasil
CENAD	Centro Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre, Brasil
CGEE	Centro de Gestao e Estudos Estrategico, Brasil
CGRR	Centros de Gestión para la Reducción del Riesgo, Cuba
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México
IMHC	Instituto de Meteorología e Hidrología del Caribe
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, Costa Rica
CNR	Comisión Nacional de Riego, Chile
Conagua	Comisión Nacional del Agua, México
CONALSED	Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación, Panamá
COPECO	Comisión Permanente de Contingencias de Honduras
CPTEC/INPE	Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos del Instituto nacional brasileño de estudios espaciales, Brasil
DNOCS	Departamento Nacional de Obras contra las Sequías, Brasil
DNPC	Dirección Nacional de Protección Civil
EMNDC	Departamento de Divulgación del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, Cuba
ENOS	El Niño/Oscilación del Sur
ETP	evapotranspiración potencial
FAE	Fondo Agropecuario de Emergencias, Uruguay
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAP	Fondo de Ahorro de Panamá
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales de México
FOPREDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, México
FUNCEME	Fundación de Ceara para la meteorología y los recursos hídricos, Brasil
MMSC	Marco Mundial para los Servicios Climáticos
SIG	Sistema de información geográfica
GPVR	Grupo de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos, Cuba
GRACC	Plan de gestión de riesgo y adaptación al cambio climático en el sector agrario para 2012-2021, Perú

GTTGRD	Grupo Técnico de Trabajo de Gestión de Riesgos de Desastres, Perú
GWP	Asociación Mundial para el Agua
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario, Chile
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil, Perú
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú
INETER	Dirección General de Meteorología del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INMET	Instituto Nacional de Meteorología, Brasil
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
INUMET	Instituto Uruguayo de Meteorología
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
EIRD	Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres
ZCIT	zona de convergencia intertropical Inter-tropical
LAC	América Latina y el Caribe
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica
MAGFOR	Ministerio de Agricultura y Forestal, Nicaragua
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas, Panamá
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego, Perú
MINSA	Ministerio de Salud, Panamá
PNA	Plan nacional de acción
SMHN	Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional
ODPEM	Oficina de Preparación para Desastres y Gestión de Emergencias, Jamaica
PAN	Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía, Panamá
PAN-LCD	Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía, Honduras
PDI	Índice de la sequía de Palmer
PDSI	Índice de gravedad de la sequía de Palmer
PNDH	Plan Nacional de Desarrollo Humano, Nicaragua
PRONACOSE	Programa Nacional Contra la Sequía, México
RENARE	Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Uruguay
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero, Chile
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Panamá
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SICA	Sistema de Integración Centroamericana, Costa Rica
SINAGERD	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres, Nicaragua
SINAPRED	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres, México

SPI	Índice normalizado de precipitación
TSM	Temperatura superficial del mar
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNW-DPC	Programa de ONU-Agua para el desarrollo de la capacidad en el marco del Decenio
UP	Universidad de Panamá
PMA	Programa Mundial de Alimentos
OMM	Organización Meteorológica Mundial



PREÁMBULO

La iniciativa de ONU-Agua para el desarrollo de capacidades en apoyo de las políticas nacionales de gestión de sequías (NDMP), lanzada el 12 de marzo de 2013 en el marco de la reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía, en Ginebra, es una actividad de colaboración entre el mecanismo interinstitucional ONU-Agua, varios miembros, asociados y entre ellos la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio (UNW-DPC).

Juntos, estos asociados pretenden ayudar a los Estados Miembros propensos a la sequía a formular y aprobar políticas nacionales de gestión de la sequía tras la evaluación de los riesgos mediante el desarrollo de capacidades específicas de diversos interesados que se ocupan de la sequía a diferentes niveles, entre ellos ministerios, instituciones competentes, profesionales y la sociedad en su totalidad. Resulta evidente que responder anticipadamente y con iniciativa a las sequías puede reducir las repercusiones desastrosas que suelen tener en los medios de subsistencia y las economías.

Se han celebrado talleres para las regiones de Europa Oriental, América Latina y el Caribe, Asia y el Pacífico, así como África occidental y para la región de Oriente Medio y África del norte. El tema de la presente acta abarca los resultados del taller regional para los países de América Latina y el Caribe que se celebró en Fortaleza (Brasil), entre el 4 y el 6 de diciembre de 2013.

Para poner en marcha una iniciativa como NDMP se necesita un grado de cooperación importante, no solo entre los asociados del sistema de las Naciones Unidas, sino también entre los asociados nacionales. En consecuencia, el éxito de la iniciativa depende en gran medida de la voluntad de las organizaciones participantes para aportar sus competencias y experiencias y entablar un diálogo intenso con países de todo el mundo.

En mi calidad de coordinador de esta iniciativa de ONU-Agua, deseo dar las gracias encarecidamente a nuestras instituciones asociadas, a los anfitriones locales de los talleres regionales y, por supuesto, a todos los participantes que han contribuido al éxito de esta iniciativa. Esperamos con interés los frutos que arrojará este proyecto en el futuro y confiamos en que, al ayudar a los países a elaborar y aplicar políticas nacionales en materia de sequía basadas en la filosofía de la reducción de riesgos, podemos cambiar los enfoques de gestión de la sequía en los países y reducir las repercusiones asociadas.

Para mayor información sobre la iniciativa, visite el enlace:

www.ais.unwater.org/droughtmanagement

Reza Ardakanian

Director Fundador/Funcionario encargado

El Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio (UNW-DPC) en nombre de los asociados de la iniciativa de ONU-Agua sobre “Desarrollo de Capacidades en apoyo de las Políticas Nacionales de Gestión de Sequías”

ENMARCACIÓN DEL CONTEXTO

Donald Wilhite *University of Nebraska, Estados Unidos*

La aplicación de una política sobre sequías que se rija por la filosofía de la reducción de riesgos puede modificar el enfoque de una nación en relación con la gestión de riesgos y reducir las repercusiones asociadas (riesgo): ese fue uno de los factores que propiciaron que se celebrara la reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía en Ginebra entre el 11 y el 15 de marzo de 2013. En consecuencia, la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, la Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en cooperación con varios organismos especializados de las Naciones Unidas, entre ellos el mecanismo interinstitucional ONU-Agua, organizaciones internacionales y regionales y organismos nacionales destacados, organizaron la reunión de alto nivel. El tema de la reunión de alto nivel giró en torno a cómo reducir la vulnerabilidad de la sociedad y ayudar a las comunidades y sectores.

Los gobiernos, las organizaciones internacionales y regionales y las organizaciones no gubernamentales encargadas de planificar la preparación y las políticas en caso de sequía prestan cada vez más atención a las preocupaciones relativas a los efectos vertiginosos de la sequía en un número creciente de sectores, el incremento actual y previsto de la incidencia de la frecuencia de las sequías y su gravedad y los resultados y recomendaciones dimanantes de la reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía. Fundamentalmente, una política nacional sobre la sequía habría de establecer un conjunto claro de principios o directrices prácticas que rijan la gestión de las sequías y sus efectos. El principio preponderante de las políticas en materia de sequía ha de centrarse especialmente en la gestión de riesgos mediante la aplicación de medidas de preparación y mitigación. Esa política debería orientarse a reducir los riesgos a través de una mayor concienciación y comprensión de los riesgos de la sequía y las causas subyacentes de la vulnerabilidad de la sociedad. Los principios de la gestión de riesgos pueden fomentarse alentando la mejora y la aplicación de predicciones estacionales o de más corto plazo, estableciendo sistemas de vigilancia integrada y de alerta temprana de sequías y sistemas asociados de suministro de información, elaborando planes de preparación en varios niveles del Gobierno, adoptando medidas y programas de mitigación, creando una red de seguridad de programas de respuesta en caso de emergencia que garanticen socorro oportuno y específico y contando con una estructura orgánica que mejore la coordinación dentro de las distintas jerarquías del Gobierno, entre ellas y con las partes interesadas. Las políticas han

de ser congruentes y equitativas para todas las regiones, grupos de población y sectores de la economía y estar en consonancia con los objetivos de desarrollo sostenible.

A medida que la vulnerabilidad a las sequías y su incidencia han ido aumentando en todo el mundo, se ha prestado más atención a reducir los riesgos asociados a su aparición a través de la planificación para mejorar las capacidades operativas (a saber la vigilancia del clima y el abastecimiento de agua, el fortalecimiento de las capacidades institucionales) y las medidas de mitigación encaminadas a reducir las repercusiones de la sequía. Este cambio de prioridades lleva mucho tiempo pendiente. La mitigación de los efectos de la sequía precisa la utilización de todos los componentes del ciclo de la gestión de desastres y no solo del tramo del ciclo relativo a la gestión de crisis. Por regla general, tras una sequía las autoridades realizan una evaluación de las repercusiones y ponen en marcha actividades de recuperación y reconstrucción para que la región o la localidad vuelvan al estado previo al desastre. Tradicionalmente se ha concedido poca atención a las medidas de preparación, mitigación y predicción/alerta temprana (esto es, la gestión de riesgos) y a la formulación de políticas nacionales de gestión de la sequía basadas en los riesgos que podrían reducir las repercusiones y disminuir la necesidad de que las autoridades y los donantes interviniesen en el futuro. La gestión de crisis solamente combate los síntomas de la sequía a medida que se presentan en forma de repercusiones directas o indirectas de la sequía. Sin embargo, la gestión basada en los riesgos se centra en determinar la existencia de vulnerabilidades (sectores, regiones, comunidades o grupos de población específicos) e intenta solucionarlas mediante la aplicación sistemática de medidas de mitigación y adaptación que reducirán el riesgo de sequías en el futuro. En otras ocasiones, las sociedades han intentado gestionar las sequías dándole prelación a la gestión de crisis, por lo que los países han sufrido una sequía tras otra con una reducción mínima de los riesgos, si la hubiera. Además, en muchas regiones propensas a la sequía, cabe la posibilidad de que la siguiente sequía sobrevenga antes de haber superado completamente la anterior.

El lento progreso en la preparación para las sequías y la formulación de políticas en ese ámbito se debe a diversos factores. Sin duda guarda relación con las características de evolución lenta y la ausencia de una definición universal de la sequía. Esas características dificultan la alerta temprana, la evaluación de riesgos y la respuesta para los científicos, los administradores de los recursos naturales y los responsables de la adopción de políticas. La inexistencia de una definición universal suele inducir a error y provocar la inacción de los responsables de adoptar decisiones, ya que cabe la posibilidad de los científicos disienta sobre la existencia de condiciones de sequía y su gravedad. La gravedad resulta asimismo difícil de tipificar puesto que se evalúa de manera óptima en función de varios

indicadores e índices y no a partir de una única variable. Además, las repercusiones de la sequía son en gran medida no estructurales y generalizadas en el espacio, lo cual dificulta la evaluación de los efectos de la sequía y la intervención oportuna y efectiva. Las repercusiones de la sequía no son tan visibles como las de otros peligros naturales, por lo que a los medios de comunicación les resulta más difícil transmitir al público la importancia del fenómeno y sus consecuencias. Las sequías suelen suscitar una respuesta de la sociedad escasa en comparación con otros peligros naturales que originan muertes o la pérdida de bienes.

Con el enfoque de gestión de crisis va aparejada la falta de reconocimiento de que la sequía es un componente normal del clima. El cambio climático y los cambios conexos que se prevén en la variabilidad climática incrementarán con toda probabilidad la frecuencia y la gravedad de la sequía y otros fenómenos climáticos extremos. En el caso de las sequías, su duración también podría prolongarse. Es imprescindible, por lo tanto, que las naciones propensas a la sequía adopten un enfoque que tienda a basarse en los riesgos a la hora de gestionar las sequías a fin de incrementar la capacidad de resistencia y recuperación ante episodios de sequía en el futuro.

Para orientar la preparación de las políticas nacionales de sequía y las técnicas de planificación es importante definir los componentes principales de las políticas de sequía, sus objetivos y las etapas del proceso de aplicación. Un componente importante de las políticas nacionales de sequía reside en aumentar la atención que se presta a la preparación para la sequía a fin de fomentar la capacidad de las instituciones de combatir de manera más efectiva este peligro natural generalizado. Las enseñanzas adquiridas por unos cuantos países que han experimentado ese enfoque serán útiles para identificar vías para forjar sociedades más resistentes a la sequía.

El obstáculo al que se enfrentan las naciones para formular políticas nacionales de gestión de la sequía que se basen en los riesgos es complejo y requiere voluntad política y coordinación entre y dentro de los diferentes niveles de gobierno y con todas las partes interesadas que han de participar en el proceso de formulación de políticas. Las políticas nacionales en materia de sequía que se rijan por los principios de la gestión de riesgos ofrecerá un marco para cambiar el paradigma: se deja un enfoque de gestión de crisis centrado tradicionalmente en las intervenciones posteriores al desastre para pasar a un enfoque proactivo basado en los riesgos encaminado a aumentar la capacidad de resistencia del país y a generar una mayor resiliencia a episodios de sequía en el futuro.

La formulación de una política nacional sobre la sequía, si bien ofrece el marco para que se produzca un cambio de paradigma, solo constituye un primer paso en la reducción de la vulnerabilidad. La elaboración de este tipo de política ha de estar intrínsecamente relacionado con la creación y la aplicación de planes de preparación y mitigación a escala provincial, estatal o local. Esos planes serán los instrumentos por conducto de los cuales se ejecutará la política nacional sobre la sequía. Las directrices destinadas a preparar los planes de preparación y la política nacional sobre la sequía, instrumentos de ejecución de la política relativa a la sequía a escala subnacional, han sido elaboradas para su publicación a través del Programa de gestión integrada de sequías de la Asociación Mundial para el Agua (GWP) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Dichas directrices pueden consultarse en el sitio web del Programa:

<http://www.droughtmanagement.info/>



Capítulo 1

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La sequía, reconocida extensamente como un peligro natural de evolución lenta, afecta a todas las regiones climáticas. Es uno de los tipos de desastres naturales más generalizados y, como tal, repercute de manera importante en la seguridad alimentaria, la estabilidad social, los medios de subsistencia, el medio ambiente y las economías en general. A pesar de que las consecuencias de la sequía pueden reducirse significativamente gracias a la adopción de prácticas y políticas de gestión de la sequía basadas en los riesgos, la mayor parte de los países siguen aplicando estrategias de recuperación y emergencia y solo intervienen cuando las secuelas de las sequías ya se dejan ver. Esos planteamientos fragmentados y de intervenciones a posteriori suelen resultar inefectivos. Las políticas y las prácticas nacionales de gestión de sequías en previsión de las necesidades y basadas en los riesgos contribuirían enormemente a que los países fomentaran la capacidad de resistencia y recuperación de la sociedad frente a la sequía.

Con el objeto de ayudar a los países a fomentar sus capacidades para formular las antedichas políticas y prácticas en previsión de las necesidades y basadas en los riesgos, varias organizaciones de las Naciones Unidas propusieron al Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio (UNW-DPC) que pusiera en marcha una iniciativa de desarrollo de la capacidad para formular políticas de gestión de sequía. Entre las organizaciones de las Naciones Unidas se encuentran la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En diciembre de 2013, la Secretaría del Convenio sobre la

Diversidad Biológica (CDB) se adhirió oficialmente al equipo de la iniciativa ONU-Agua y participó en el segundo taller regional celebrado en Brasil, como se explica más adelante. La iniciativa se lanzó con motivo de la reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía que tuvo lugar en Ginebra (Suiza) en marzo de 2013, tras la cual se celebraron varios talleres regionales.

1.1 Objetivos de la Iniciativa

En este proceso es preciso atender tres preocupaciones importantes en relación con la gestión nacional de sequías:

1. Concienciar sobre las concepciones erróneas existentes entre las actividades de desarrollo generales y la preparación para la sequía. Es necesario determinar los problemas relativos a cuestiones específicas de la sequía para formular planes adecuados y adoptar medidas apropiadas y oportunas. Ese malentendido también se constata en los ámbitos científico y técnico;
2. Proponer políticas nacionales de gestión de sequía que tengan en cuenta cuestiones a largo plazo para luchar contra los problemas de la sequía y la escasez de agua. No se trata de una cuestión de planificación a corto plazo; y
3. Fomentar la colaboración intersectorial a escala nacional. En general la coordinación entre las instituciones competentes en materia de sequía es deficiente. La coordinación sectorial es sumamente importante para que la aplicación sobre el terreno sea satisfactoria. En consecuencia, la preparación para la sequía y las medidas relacionadas con la sequía precisan una colaboración robusta a varios niveles de planificación, respuesta, preparación y desarrollo de capacidad.

Las inquietudes mencionadas previamente guardan relación con las atribuciones de varios organismos especializados de las Naciones Unidas. El objetivo de esta iniciativa conjunta consiste en incrementar las capacidades de los países en desarrollo y los países en transición para formular políticas nacionales de gestión de sequía basadas en los riesgos. A tal efecto se toman como fundamento las necesidades de capacidad desde el ámbito nacional hasta el ámbito local para formular esas políticas y aplicar las estrategias de gestión de sequía basadas en los riesgos.

1.2 Talleres Regionales sobre Política Nacional de Gestión de Sequías

La iniciativa ONU-Agua trata el desarrollo de la capacidad en apoyo a la elaboración de políticas nacionales de gestión de sequías en la sucesión de talleres que figura a continuación:

- Curso internacional de apertura en la reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía, celebrado el 12 de marzo de 2013 en Ginebra (Suiza).
- Talleres regionales para Europa oriental (julio de 2013); América Latina y el Caribe (diciembre de 2013); Asia-Pacífico (mayo de 2014); África oriental y meridional (agosto de 2014); Oriente Medio y África del norte (noviembre 2014), y para África occidental (mayo 2015).

Los talleres regionales toman como fundamento los elementos propuestos en el *Compendium of National Drought Policy* (Sivakumar y otros, 2011) y comprenden varias sesiones, estructuradas en función de una serie de componentes fundamentales de la política nacional sobre la sequía, entre los que figuran las esferas siguientes:

- sistemas de control y alerta temprana de la sequía
- evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos
- preparación para la sequía, mitigación e intervenciones

Cada sesión incluye una presentación temática, tras la cual varios grupos de trabajo celebran debates prolongados en mesas redondas. Las circunstancias difieren ostensiblemente en función del país, por lo que no se definen de manera prescriptiva o rigurosa los componentes de la política nacional sobre la sequía, sino que se expone un conjunto de pautas para orientar la formulación de la política en el contexto individual y particular de cada uno de los países. Lo que es más importante, se presenta a los participantes un proceso genérico de 10 etapas para formular políticas en materia de sequía, cuyos detalles se amplían en la sección 3 del presente informe.

El objetivo de la presente acta del taller es analizar detalladamente y documentar las presentaciones, los informes de países y las deliberaciones de los grupos de trabajo del taller para los países de América Latina y el Caribe, celebrado en Fortaleza (Brasil), del 4 al 6 de diciembre de 2013.



Capítulo 2

EL TALLER PARA LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El lugar elegido para celebrar el taller regional para los países de América Latina y el Caribe fue Brasil. El taller, celebrado entre el 4 y el 6 de diciembre de 2013 en Fortaleza y del que fue anfitrión el Ministerio de Integración, contó con la asistencia de más de 30 participantes de 12 países de la región de América Latina y el Caribe: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú y Uruguay. En el taller participaron fundamentalmente expertos encargados de coordinar la formulación de políticas de gestión de la sequía a escala nacional. La mayoría de los países estuvieron representados por dos o tres participantes de varios ministerios (agricultura, medio ambiente, meteorología y el sector hídrico), lo cual reflejó el carácter interdisciplinario de la sequía. Se pidió a los ministerios de dichos países que designaran a los participantes en función de los criterios siguientes:

- Buena disposición y capacidad para elaborar, junto con representantes de otros países, una síntesis preliminar sobre el estado de la sequía y su gestión en sus países respectivos, en particular las capacidades existentes y las necesidades de capacidad que se estiman necesarias (presentada en el taller y adjunta como informes de países en la sección 5 de la presente acta).
- Aptitudes para trabajar conjuntamente en equipos multisectoriales y organizar y coordinar una red de interesados directos a escala nacional.
- Capacidad de influir en la formulación de políticas y contribuir a las actividades ulteriores en el ámbito nacional.

2.1 Estructura del Taller

El taller de tres días de duración comenzó con una sesión de apertura de la mano del señor José Mauro Couto (Director de la Oficina Internacional del Ministerio de Integración Nacional) y, en representación de los organizadores, el señor Robert Stefanski (Jefe de la División de Meteorología Agrícola, Departamento del clima y del agua de la OMM). En la sesión de apertura se pusieron de relieve la importancia de las cuestiones relativas a la sequía en un clima cambiante y la creciente frecuencia de las sequías en la región, así como la necesidad de adoptar medidas oportunas y efectivas para mejorar la preparación y medidas de mitigación.

En la segunda sesión, Donald Wilhite, profesor de la University of Nebraska (Estados Unidos), y editor de la serie de libros titulada *Drought and Water Crises*, pronunció la declaración principal, a saber “La gestión de los riesgos de sequía en un clima cambiante: romper el ciclo hidro-ilógico”. También se presentó un proceso detallado para formular políticas de gestión de la sequía y se familiarizó a los participantes con los aspectos de la sequía relacionados con la diversidad biológica y las políticas de gestión de la sequía. El resto de la sesión se dedicó a que los participantes de los 12 países realizaran ponencias y entablaran debates sobre los informes de los países. Los informes de los países analizaban el estado de las prácticas nacionales de gestión de la sequía de los países correspondientes. La preparación anticipada de los informes nacionales ofreció a los participantes del mismo país la oportunidad de colaborar antes del taller, lo que estableció una red entre diferentes ministerios y disciplinas.

La iniciativa se basa en un conjunto de componentes fundamentales de la política nacional sobre la sequía, comprendidos en las esferas siguientes: i) sistemas de control y de atención temprana de la sequía, ii) evaluación de la vulnerabilidad y las repercusiones, y iii) mitigación e intervención. Las circunstancias difieren ostensiblemente en función del país, por lo que no se definen de manera prescriptiva o rigurosa los componentes de la política nacional sobre la sequía, sino que se expone un conjunto de pautas para orientar la formulación de la política en el contexto individual y particular de cada uno de los países. Las presentaciones temáticas del taller se sistematizaron en torno a esas tres esferas principales. Después de cada una de las presentaciones temáticas, los grupos de trabajo celebraron debates prolongados en mesas redondas.

Las organizaciones de las Naciones Unidas (Miembros de ONU-Agua) participantes en esta iniciativa estuvieron representadas por Mohamed Bazza (alto funcionario de la FAO), Robert Stefanski (Jefe de la División de Meteorología Agrícola del Departamento del clima y del agua de la OMM), Simone Schiele (funcionario profesional subalterno del CDB), Heitor Matallo (funcionario de programas de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación) y Daniel Tsegai (funcionario de programa de UNW-DPC).

2.2 Principales Resultados del Taller

Las presentaciones temáticas y las discusiones en grupos de trabajo abordaron varias esferas fundamentales y familiarizaron a los participantes con un amplio espectro de políticas de gestión de la sequía y su pertinencia en determinados contextos. Se deliberó en detalle sobre cuestiones que abarcaron desde los sistemas de alerta temprana y de control de sequías a diversos temas relativos a índices y datos de sequía en los sistemas de control de sequías en la región de América Latina y el Caribe. Se pusieron de relieve los componentes principales de los sistemas de control de sequías: datos puntuales y detección, síntesis (análisis) de los datos utilizados para “desencadenar” las medidas determinadas en un plan y redes eficientes de difusión (por ejemplo Internet, los medios de comunicación y los agentes de extensión). Se aclararon asimismo enfoques de control de la sequía que variaban desde un índice único (parámetro) a índices múltiples (parámetros) y un índice compuesto. Se examinaron las etapas de la evaluación de riesgos y la vulnerabilidad a la sequía y la tipología de diversas medidas de gestión de riesgos de sequía, entre ellas la preparación, la mitigación, la intervención y la recuperación en caso de sequía. Se destacaron una variedad de alternativas de gestión de riesgos a corto y largo plazo que fomentaban la capacidad de resistencia y recuperación de la sociedad a través de planes de preparación y políticas nacionales para la sequía. Cabe destacar que se examinaron las etapas de planificación de la sequía que figuran a continuación: i) caracterización de la sequía, ii) control y alerta temprana, iii) vulnerabilidad y evaluación de las repercusiones y iv) mitigación y alternativas de intervención. El tema central de los debates del taller de tres días fue el proceso genérico en 10 etapas para formular políticas en materia de sequía. Por último se pusieron de relieve los costes y beneficios de la «inacción ante la sequía» y la rentabilidad de las estrategias de gestión de la sequía en comparación con la intervención posterior al desastre. Los resultados principales pueden resumirse como sigue:

- Amplió la concienciación de los participantes en relación con la sequía y la gestión de la sequía y las necesidades y estrategias para formular políticas nacionales en materia de sequía que se sustenten en los principios de la reducción de riesgos.
- Dotó a los participantes de herramientas y estrategias para fundamentar mejor sus decisiones, evaluar los riesgos en los sectores, grupos de población y regiones vulnerables, y, lo que es más importante, mitigar las repercusiones de la sequía.
- Familiarizó a los participantes con metodologías recientes para desarrollar (mejorar) sistemas de control, predicción estacional, alerta temprana y suministro de información.
- Mejoró la comprensión y la cuantificación de las consecuencias de las sequías frente a los costes de mitigación
- Por último, el taller propició el establecimiento de redes nacionales y regionales de interesados directos que trabajan en cuestiones relacionadas con la sequía, lo cual garantizará parcialmente la eficiencia y la eficacia de las medidas para tratar la sequía.

Para obtener más información sobre la iniciativa, sírvase visitar la plataforma en línea de la iniciativa: **www.ais.unwater.org/droughtmanagement**

Fotografías del taller regional



Mensaje de apertura de Robert Stefanski (OMM) y José Mauro Couto (Ministerio de Integración Nacional)



Presentación durante la celebración del taller



Participantes del taller



Capítulo 3

SESIONES TEMÁTICAS

3.1 Hacia la Formulación de Políticas de Gestión de la Sequía: el Proceso de 10-Etapas

Daniel Tsegai, Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio (UNW-DPC)

Las sequías, cuyas consecuencias superan en envergadura a las de cualquier otro peligro natural, se encuentran a la cabeza en cuanto a carácter complejo y multidimensional y presentan repercusiones secundarias y terciarias importantes. No obstante, los riesgos de sequía pueden mitigarse si se optan por políticas y prácticas de gestión de la sequía proactivas y basadas en los riesgos en lugar de las estrategias de emergencia y recuperación habituales en caso de crisis, que suelen ser inefectivas y tardías.

En la sesión se presentaron los procesos de la formulación de políticas nacionales de sequía encaminados a mitigar los riesgos de sequía y mejorar la respuesta a la sequía, así como los objetivos y las dificultades de dichas políticas. La política nacional sobre la sequía tiene como objetivo, entre otros, respaldar los sectores económicos vulnerables, fomentar la utilización sostenible de los recursos agrícolas y otros recursos naturales y facilitar la recuperación temprana tras la sequía mediante medidas que cumplan los objetivos de la política nacional sobre las mismas.

El proceso de planificación genérico de diez etapas para formular políticas nacionales sobre sequía, elaborado por Wilhite y otros (2011), se ideó en torno a los componentes más importantes de cada una de las etapas, a saber:

1. designar una comisión competente en política nacional de gestión de sequías;
2. determinar los objetivos de una política nacional de gestión de sequías basada en los riesgos;
3. tratar de concitar la participación de los interesados directos;
4. recabar datos del inventario y recursos financieros y determinar los grupos de riesgo;
5. elaborar/redactar los principios fundamentales de una política nacional de gestión de sequías;
6. identificar las necesidades de investigación y suplir las deficiencias institucionales;
7. integrar las dimensiones científica y normativa de la gestión de sequías;
8. dar a conocer la política de gestión de sequías y fomentar la concienciación de la población;
9. crear programas educativos para todos los grupos de edad y los interesados directos;
10. evaluar y revisar la política nacional de gestión de la sequía.

El proceso mencionado anteriormente es solo uno de los muchos planteamientos posibles para ayudar a las naciones a formular políticas nacionales de sequía. Su aplicación precisa voluntad política y un enfoque coordinado entre los diferentes interesados implicados en el proceso. El proceso de diez etapas puede y debería ajustarse al contexto nacional.

Durante la sesión también se analizó detenidamente la importancia de los mecanismos institucionales pertinentes para políticas en materia de sequías. El compromiso político, la consolidación de instituciones sólidas, de una gobernanza adecuada y el fomento de la participación de los interesados directos con especial hincapié en un enfoque ascendente que incluya a las comunidades (tanto en la toma de decisiones como en la aplicación) son algunos de los mecanismos institucionales que podrían fortalecer la formulación de políticas nacionales en materia de sequía. Además, la preparación en todos los niveles del gobierno (ciudadanos, comunidad y responsables de adoptar decisiones, autoridades locales y regionales) y disponer de un marco institucional o jurídico con responsabilidades bien definidas y en el que haya una colaboración intersectorial son condiciones previas

para que la formulación de políticas nacionales de sequía concluya con éxito.

En la sesión se subrayaron asimismo algunos de los obstáculos que plantea en la actualidad la formulación de políticas nacionales en materia de sequía, a saber: i) las responsabilidades fragmentadas en relación con la gestión de riesgo de sequía, ii) el escaso orden de prioridad que otorgan los gobiernos a la sequía, iii) las insuficientes capacidades de gobierno en relación con los riesgos de sequía y iv) conflicto sobre la utilización del agua y la utilización excesiva de agua.

En la última parte de la presentación se dieron a conocer estudios de caso de políticas nacionales de sequía satisfactorias. En el primer caso se expusieron las iniciativas del gobierno de Australia, que ha abandonado con éxito el enfoque de gestión de crisis para dar más prelación a la gestión de riesgos climáticos. La política nacional sobre la sequía de Australia tenía por objeto que los productores primarios y otros segmentos de la Australia rural adoptasen medidas autónomas para gestionar la variabilidad climática y garantizar la recuperación temprana de los sectores agrícola y rural de conformidad con niveles sostenibles a largo plazo. Brasil es otro país que, por conducto de sus políticas de sequía, ha reducido la vulnerabilidad económica y social en el noroeste del país. No obstante, la vulnerabilidad ambiental se ha incrementado debido al aumento de la presión humana sobre los recursos naturales del noreste semiárido de Brasil. España, que dispone de un marco de planificación claro para la gestión de las sequías que abarca las etapas de preparación, prealerta, alerta y emergencia, constituye otro buen ejemplo de la ejecución fructífera de varias medidas de gestión relativas a la política de sequías. Por último se dio a conocer el proceso que ponía en práctica China para gestionar sus actividades en materia de sequía, entre ellas el control, la alerta temprana, la evaluación de las repercusiones, la intervención de emergencia, el socorro en caso de peligro y la recuperación.

3.2 Diversidad Biológica y Sequía

Simone Schiele, Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD)

La sequía y la diversidad biológica están relacionadas de numerosas formas. Las sequías pueden tener incidencias negativas muy graves en la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, mientras que la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas también pueden desempeñar una función determinante para reducir los riesgos asociados a la sequía.

3.2.1 Repercusiones de la sequía sobre la diversidad biológica

Las sequías pueden tener incidencias negativas en la diversidad biológica: por ejemplo, las sequías y las continuas altas temperaturas pueden provocar la degradación y la pérdida de hábitat y especies, lo cual ocasiona una disminución de la productividad biológica (consúltese, por ejemplo, Anderegg y otros, 2013). La reducción de la productividad biológica provocada por las sequías puede ser causa de una cobertura vegetal inferior que incrementa el albedo, y de una reducción del reciclaje de agua, con la consiguiente disminución de las precipitaciones. La disminución de la cobertura vegetal también conduce a la erosión de los suelos y a una reducción adicional de la productividad.

La degradación de los ecosistemas, provocada por las sequías y otros factores, puede agravar las consecuencias de las sequías, puesto que el proceso de degradación reduce la capacidad de los ecosistemas de amortiguar sus efectos. Cuando se destruye un ecosistema, este pierde su capacidad de amortiguación y otros servicios de los ecosistemas fundamentales (Munang y otros, 2013). Por consiguiente, la degradación medioambiental también puede afectar a los medios de subsistencia y reducir su capacidad de resistencia y recuperación a las sequías. La reducción de la vegetación incrementa la erosión de los suelos y el entarquinamiento de cuerpos de agua en las zonas afectadas por la sequía y fuera de ellas, lo que se traduce en una menor cantidad de agua disponible (Tabacchi y otros, 2000). La degradación de los suelos, incluida la pérdida de la estructura del suelo, la pérdida del carbono del suelo, la diversidad biológica del suelo y la capacidad de retener la humedad origina una reducción de los rendimientos (FAO, 2005). La sequía también es causa de una menor cantidad disponible de productos forestales no madereros y de productos de los pastizales, como los frutos salvajes y las verduras.

3.2.2 Importancia de la diversidad biológica y los ecosistemas en la reducción de los riesgos asociados con la sequía

Los ecosistemas contribuyen a reducir los riesgos asociados con los desastres, entre ellos las sequías, de dos maneras importantes: en primer lugar, los ecosistemas pueden reducir la exposición física a la sequía y mitigar sus consecuencias: por ejemplo, la cobertura vegetal de las zonas de tierras secas incrementa la resiliencia a la sequía, y las pantallas de protección, las franjas verdes y otro tipo de vallas biológicas actúan de barreras contra la erosión eólica y las tempestades de arena (PEDDR, 2011); en segundo lugar, los ecosistemas saludables proporcionan diversos servicios de los ecosistemas importantes para el bienestar de las personas, lo cual permite a las comunidades afrontar y recuperarse de los desastres (Munang y otros, 2013): por ejemplo, los pantanos, los lagos y las llanuras aluviales vierten caudal lentamente en la estación húmeda durante períodos de sequía. Los bosques de las cuencas de drenaje son importantes para la alimentación y depuración de agua, la mitigación de la sequía y la preservación del agua potable. Los ecosistemas desempeñan asimismo una función importante, ya que las comunidades afectadas, en particular en las zonas rurales pobres, suelen recurrir al entorno circundante para atender sus necesidades inmediatas de alimentación, agua y alojamiento (PEDDR, 2011).

Es importante reconocer las muchas funciones y servicios que proporcionan los ecosistemas y entender las necesidades ecológicas y técnicas para su conservación y restauración a fin de aprovechar el potencial de los ecosistemas para gestionar la sequía. Las funciones ecosistémicas deberían considerarse en la planificación a largo plazo, pero la demostración de beneficios a corto plazo, en particular para las comunidades locales, puede contribuir a suscitar el interés de las principales partes interesadas. Los interesados locales pueden intervenir de manera importante en la promoción de la gestión sostenible de los ecosistemas para la gestión de la sequía (Munang y otros, 2013).

3.2.3 Alternativas para la gestión de la sequía sustentadas en la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica

Existen varias alternativas de gestión basadas en la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica que pueden reducir los riesgos de sequía, por lo que deberían considerarse en la planificación y la aplicación de la gestión de la sequía (CBD, 2009): entre ellas se encuentran la gestión integrada de tierras y agua (la aplicación del enfoque ecosistémico), la conservación y la gestión de recursos naturales fundamentales, los conocimientos tradicionales, las innovaciones y prácticas tradicionales y la utilización de la diversidad biológica en la agricultura.

Las medidas encaminadas a proteger los suelos contra la erosión, la salinización y otras formas de degradación de los suelos previenen de manera efectiva la desertificación y reducen la vulnerabilidad de los ecosistemas a las sequías. Prácticas tales como el sobrepastoreo, la sobreexplotación y la irrigación insostenible exacerban la vulnerabilidad de las tierras secas. Las estrategias de gestión de la tierra para reducir la vulnerabilidad comprenden la rotación en el uso de los pastizales, la correspondencia de la capacidad del pastizal con la capacidad de carga de los ecosistemas, la formulación de planes de gestión para los humedales en las tierras secas y la prelación algunas mezclas de especies.

Es fundamental incorporar la gestión integrada de la tierra y el agua en relación con la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza. Entre las prácticas mejoradas de gestión del agua para reducir la vulnerabilidad se encuentra el empleo de técnicas tradicionales de captación de agua, el almacenamiento de agua y varias medidas de conservación del agua y el suelo. La mejora de la alimentación de aguas subterráneas mediante la conservación del suelo y el agua, el restablecimiento de la vegetación corriente arriba y el esparcimiento del agua de inundaciones pueden constituir reservas de agua que utilizar durante los períodos de sequía (MEA, 2005).

Además, la conservación de especies de plantas y animales adaptadas localmente puede incrementar la resiliencia del ecosistema ante la sequía: se ha demostrado, por ejemplo, que las sequías afectan de forma más importante a las especies de ganado importadas que a las variedades locales o a las variedades silvestres afines (CDB, 2009).

El mantenimiento de la cubierta vegetal para proteger los suelos de la erosión eólica y del agua representa una medida fundamental de prevención contra la desertificación, a la vez que previene la pérdida de servicios de los ecosistemas durante las sequías (MEA, 2005). En los casos donde se precisa la restauración, resulta importante proteger el lugar de nuevas perturbaciones, acopiar reservas de semillas y fomentar la regeneración natural donde suceda, controlar las especies de malas hierbas y formular un plan integral de restauración en el que se definan los objetivos de restauración en el marco del resultado previsto, el presupuesto disponibles y las opiniones de las partes interesadas. Al igual que se ha mencionado anteriormente, las actividades de conservación y restauración que utilizan especies locales pueden arrojar frutos más positivos en relación con la gestión de la sequía (Bainbridge, 2007).

Los humedales interiores son una superficie de separación importante entre la tierra y el agua, por lo que pueden atenuar los efectos de las variaciones hidroclimáticas asociadas con las sequías. Los cuerpos de agua interiores, como son los lagos, las reservas de aguas superficiales y las reservas de aguas subterráneas, constituyen un suministro de agua estratégico y su conservación puede contribuir a aumentar la resiliencia de los países semiáridos y las comunidades que viven en condiciones de estrés por escasez de agua (ECOSOC, 2009).

Un componente indispensable de los planes de gestión de las sequías consiste en fomentar la capacidad de resistencia y recuperación de las comunidades agrícolas y pastorales y la resiliencia de los paisajes. Las comunidades indígenas y locales tienen una misión importante que desempeñar en la prevención de la desertificación mediante la gestión efectiva de los recursos de las tierras secas y, en particular, la gestión del agua, que suele basarse en estructuras de adopción de decisiones y mecanismos de resolución de conflictos a escala local. Las comunidades indígenas y locales también utilizan la diversidad de semillas, cultivos y animales como cartera contra fenómenos meteorológicos extremos como la sequía y el cambio climático. De este modo, muchas comunidades locales tienen un conocimiento avanzado de diversidad biológica vegetal y animal que puede respaldar las iniciativas de conservación y utilización sostenible (CDB, 2009).

Las comunidades locales, aliadas con la ciencia y que se valen de los conocimientos locales y tradicionales, las innovaciones y las prácticas tradicionales, son las que indudablemente se hallan en mejores condiciones para aplicar prácticas encaminadas a prevenir la desertificación y a gestionar la sequía (MEA, 2005).

Otro componente de la gestión de la sequía radica en ocuparse de la seguridad alimentaria. En consecuencia, algunos países amplían el acceso a variedades de cultivos resistentes a la sequía en las regiones afectadas por sequías. La idea subyacente tras el desarrollo de ese tipo de variedades es explotar los genes que confieren tolerancia a la sequía de los cultivos básicos que han soportado condiciones climáticas severas durante miles de años (CGIAR, 2014). Esto comprende la identificación de variedades que necesiten menos agua, así como de variedades que tengan una mayor tolerancia a la sal (en respuesta a la mayor salinización que se asocia con la irrigación y la sequía).

No obstante, para sacar partido de esos recursos genéticos es importante conservar variedades silvestres de cultivos comunes. Esa conservación puede realizarse in situ medi-

ante la protección de zonas donde existan esas variedades silvestres, o ex situ a través de mecanismos como los bancos de semillas. Además, las iniciativas regionales para mejorar la tolerancia de los cultivos a la sequía pueden ser efectivas si se considera el alcance y la envergadura de la mayoría de las sequías que trascienden las fronteras nacionales (CDB, 2009).

La conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en la agricultura gracias a métodos como la agrosilvicultura, la labranza de conservación y el cultivo intercalado, entre otros, también puede reducir la vulnerabilidad a la sequía. En concreto, recurrir a esas prácticas en los ecosistemas gestionados puede contribuir a mantener la cobertura vegetal, conservar la diversidad biológica del suelo y proporcionar suministro de alimentación y forraje durante épocas de sequía, lo cual reduciría las presiones no agrícolas sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas conexos (CDB, 2009).

3.2.4 El Convenio sobre la Diversidad Biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es uno de los tres Convenios de Río resultantes de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992. Sus objetivos son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. El Convenio tiene 193 Partes Contratantes. El órgano supremo del CDB, la Conferencia de las Partes, aprobó una serie de decisiones pertinentes para la formulación de planes nacionales de gestión de la sequía.

En la decisión X/35, la Conferencia de las Partes instaba a las Partes a que elaborasen y aplicaran planes de gestión de las sequías, o revisaran los planes existentes, teniendo en cuenta el impacto de la sequía y la desertificación sobre la diversidad biológica, también a través de la gestión de los riesgos y la gestión de la diversidad biológica para la prevención de la sequía y la desertificación.

En su decisión X/28, la Conferencia de las Partes tomó nota de la función de la diversidad biológica y los ecosistemas en la provisión de servicios que reducen la vulnerabilidad ante el impacto de algunos desastres naturales, en particular los impactos relacionados con el agua, tales como las inundaciones y las sequías. La Conferencia de las Partes alentó a las Partes a que reconocieran el papel de los ecosistemas saludables, y en particular de los humedales, en la protección de las comunidades humanas frente a algunos desastres

naturales, y a que integraran tales consideraciones en políticas pertinentes. Asimismo, la Conferencia de las Partes alentó a las Partes a conservar, utilizar de manera sostenible y, cuando fuera necesario, restaurar los ecosistemas para que los cursos de agua dulce y los recursos hídricos sostuvieran la diversidad biológica y contribuyeran, por lo tanto, al bienestar humano.

Además, la Conferencia de las Partes adoptó en la decisión X/2 el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y sus veinte Metas de Aichi, que representan un marco universalmente convenido para actuar en relación con la diversidad biológica y un fundamento del desarrollo sostenible para todos los interesados directos, entre ellos organismos del sistema de las Naciones Unidas:

- Meta 14 de Aichi para la Diversidad Biológica: “Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables”.
- Meta 15 de Aichi para la Diversidad Biológica: “Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación”.

En el marco del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica, la Conferencia de las Partes solicitó asimismo a las Partes que establecieran metas nacionales y regionales, tomando el Plan Estratégico y sus Metas de Aichi como un marco flexible, y que revisaran, actualizaran y modificaran sus estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica con arreglo al Plan Estratégico. Las metas nacionales y los componentes de las estrategias nacionales y los planes de acción en materia de diversidad biológica ofrecen elementos fácilmente utilizables en los planes nacionales de gestión de sequías.

Entre los objetivos y las metas nacionales pertinentes de la región de América Latina cabe mencionar, por ejemplo, el objetivo de Guatemala de que, en 2022, se hayan restaurado el 15 por ciento de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos, mejorando sus capacidades de adaptación al cambio climático y contribuyendo a la disminución

de la vulnerabilidad socioambiental. Guatemala pretende que, de aquí a 2018, se hayan creado mecanismos de adaptación y disminución de la vulnerabilidad social y ambiental ocasionada por los efectos del cambio climático para mantener la integridad de la diversidad biológica y el funcionamiento de sus servicios ecosistémicos, así como de los medios de vida de la población.

La República Dominicana adoptó una meta nacional que dispone que, para 2016, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica al secuestro de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de ecosistemas degradados, contribuyendo así a la mitigación y adaptación al cambio climático y a la lucha contra la desertificación. Venezuela se comprometió a elaborar y reforzar planes de contingencia medioambiental y definir las zonas en las que existe un alto riesgo de contingencias ambientales (incendios forestales y desastres, entre otras cosas) que ponen en peligro la conservación de la diversidad biológica.

Conclusión

Tener en cuenta la importancia de la diversidad biológica y de los ecosistemas en todas las etapas de la formulación de planes de gestión de la sequía puede arrojar frutos positivos para la conservación y la utilización sostenible, así como para la reducción eficiente de los riesgos de desastres. Las herramientas, orientaciones y planes dimanantes del Convenio sobre la Diversidad Biológica pueden utilizarse para establecer o seguir mejorando sistemas de alerta temprana y control de la sequía, evaluaciones de la vulnerabilidad y los riesgos y medidas de preparación para la sequía, mitigación e intervención.

3.3 Sistemas de Alerta Temprana y Control de la sequía

Robert Stefanski, Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Esta sesión temática propuesta por la OMM se centró en el tema de los sistemas de alerta temprana y control de la sequía e incluyó información de antecedentes sobre los talleres regionales y los resultados de la Reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía. También se examinaron los diferentes índices de sequía y cuestiones relativas a sus datos y se dieron a conocer varios ejemplos de sistemas de alerta temprana y control de la sequía que habían dado buenos resultados, así como un resumen de las iniciativas en curso de la OMM en materia de sequía. Esta iniciativa tuvo su origen en los resultados de la reunión de alto nivel, de la que se dimanaron documentos científicos y normativos.

En el documento científico se hacía constar que una Política nacional de gestión de sequías dispone de varios elementos fundamentales:

- promoción de los enfoques convencionales en materia de vulnerabilidad y evaluación de los riesgos,
- ejecución de sistemas efectivos de alerta temprana y control de sequías,
- mejora de las actividades de preparación y mitigación,
- aplicación de medidas de recuperación y de intervención en casos de emergencia que fortalezcan los objetivos de la política nacional de gestión de sequías y
- entendimiento del coste de la inacción.

Las sesiones de los talleres regionales se organizan en torno a los cinco componentes mencionados previamente. Los documentos y otros materiales complementarios pueden consultarse en **www.hmndp.org**

En relación con los sistemas de alerta temprana y control de la sequía, se señaló que los científicos controlan las sequías por muchos de los motivos siguientes: constituye una parte normal del ciclo climático, las consecuencias de las sequías son considerables y generalizadas, muchos sectores socioeconómicos se ven afectados y las sequías son caras. Cabe señalar que las sequías provocan más muertes y el desplazamiento de más personas que cualquier otro desastre natural. Los sistemas de control de sequías son importantes porque permiten la detección temprana de la sequía, mejoran la intervención (gracias a la capacidad de anticipación), pone en funcionamiento medidas en el marco

de un plan de sequías, es una actividad de mitigación determinante y constituye el fundamento de un plan de sequías. Los componentes de un sistema de control de sequías comprenden la adquisición oportuna de información y datos, la síntesis y el análisis de los datos utilizados para poner en marcha las medidas determinadas en un plan de acción y una red eficiente de difusión (por ejemplo, Internet, los medios de comunicación y los agentes de extensión).

Durante la sesión se señaló que los informes y productos eventuales de los sistemas de control de sequía pueden contener análisis históricos (climatología, repercusiones, magnitud, frecuencia), evaluaciones del funcionamiento (datos colectivos, el índice normalizado de precipitación y otros índices, redes automatizadas, datos obtenidos por satélite y de la humedad del suelo, solicitudes oficiales y de los medios de comunicación) y también predicciones y proyecciones (índice normalizado de precipitación y otros índices, la humedad del suelo, el caudal fluvial, las predicciones estacionales y las temperaturas de la superficie del mar). Los componentes de un sistema de información y de alerta temprana de la sequía comprenden el control y la predicción, herramientas para los responsables de adoptar decisiones, la evaluación de los riesgos de sequía y la planificación y la educación y la concienciación.

Más adelante la presentación se centró en los índices de sequía utilizados para controlar las sequías, que pueden tener un índice único o parámetro, múltiples índices o parámetros o un índice compuesto. Se mostraron muchos ejemplos de índices de sequía, entre ellos la comparación del promedio de precipitaciones con un período registrado de 30 años, el número de días desde la última lluvia importante, el contenido de agua de la nieve, el índice normalizado de precipitación (SPI), el Índice de la sequía de Palmer, índices del caudal fluvial, índices compuestos e índices basados en datos obtenidos por teleobservación.

La presentación también expuso con detalle el concepto de indicadores y factores desencadenantes de la sequía. Un indicador es una variable, o varias, utilizadas para describir las condiciones de sequía con ejemplos como la precipitación, el caudal fluvial, el agua subterránea, los niveles de los embalses, la humedad del suelo, la acumulación anual de nieve, la salud o el estrés de la vegetación, la evaluación de los riesgos de incendio y el índice de la sequía de Palmer. Se entiende por «factor desencadenante» el valor específico del indicador que inicia o concluye un nivel determinado de un plan de sequía y las medidas de gestión correspondientes: un ejemplo sería que las precipitaciones

fueran inferiores al quinto percentil durante dos meses consecutivos. Para seleccionar los indicadores y los factores desencadenantes se tienen en cuenta varios criterios, entre ellos la detección adecuada y oportuna de la sequía, la sensibilidad espacial y temporal, los suministros y las demandas, el inicio y la finalización de la sequía, los indicadores compuestos y múltiples, la disponibilidad, validez y claridad de datos y la facilidad de aplicación. Además de esos indicadores hay otra información que reviste utilidad para el control de la sequía, por ejemplo las predicciones meteorológicas y del clima a corto, medio y largo plazo y las consecuencias de la sequía. Los índices de sequía son importantes porque simplifican las relaciones complejas y ofrecen una buena herramienta de comunicación para varios públicos. Constituyen un análisis cuantitativo de condiciones climáticas anómalas como la intensidad, la duración y el alcance espacial. También proporcionan una referencia histórica (probabilidad de recurrencia) que puede utilizarse para la planificación y la formulación.

La sesión también se refirió a las iniciativas de la OMM y otros asociados para intentar determinar si cabría la posibilidad de consensuar un índice para los tres tipos de sequía: la meteorológica, la agrícola y la hidrológica. Para ellos se reexaminaron los antecedentes y resultados del seminario interregional sobre los índices y los sistemas de alerta temprana de la sequía celebrado en diciembre de 2009 en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos.

El resultado principal del taller de Lincoln fue la conclusión de que los índices de sequía que se utilicen deberían basarse en una perspectiva estadística e histórica bien fundada: el SPI y los percentiles. El grupo recomendó que se utilizara el SPI como índice de sequía meteorológica. Los grupos de trabajo sobre la sequía agrícola e hidrológica no alcanzaron un consenso. En el taller se aprobó la Declaración de Lincoln, en la que se alentaba a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales a utilizar el índice normalizado de precipitación para tipificar las sequías meteorológicas y proporcionar esa información además de los índices que se utilizan actualmente. Asimismo, sería preciso elaborar un manual detallado para el usuario del SPI en el que se describan el índice, los métodos de cálculo, ejemplos concretos de su utilización actual, sus virtudes y limitaciones, capacidad cartográfica y esferas de aplicación. En el enlace http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/publications/agm_proceedings.php está disponible el documento "Índice normalizado de precipitación: guía del usuario". Se mencionó una variación reciente del índice SPI, a saber el índice normalizado de precipitación-evotranspiración creado por Vicente Serrano y otros (2010), que incluye un componente de temperatura. Los datos necesarios para ejecutar el programa son la precipitación, la temperatura media y la lati-

tud del sitio o los sitios (para obtener más información, sírvanse consultar <http://sac.csic.es/spei/index.html>).

También se pusieron de relieve cuestiones importantes relacionadas con los índices de sequía y el control. Se destacó que era preciso contar con datos exactos y a largo plazo sobre el tiempo. Para el índice normalizado de precipitación se necesitan datos pluviométricos de al menos 30 años. Si los datos corresponden a un período inferior, cabría la posibilidad de que el índice normalizado de precipitación sea poco fiable. Para los índices de sequía agrícola e hidrológica son necesarios otros datos, como son la evapotranspiración potencial, la desviación de la evapotranspiración potencial con relación a la normal, los cultivos afectados (condiciones, fases de crecimiento) y la humedad del suelo (medición, simulación, desviación de la normal). Además, se pueden utilizar los conjuntos de datos reticulados (a saber el Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones: <http://gpcc.dwd.de>) junto con datos obtenidos por teleobservación y datos de los modelos meteorológicos. Se señaló que los datos relativos a la vulnerabilidad y a las repercusiones de los registros eran limitados respecto de la superficie y la duración, algo que había que mejorar. Se utilizó el ejemplo del United States Drought Monitor (proyecto para el control de las sequías de Estados Unidos de América) para ilustrar la manera en que pueden aplicarse un indicador y un factor desencadenante. El United States Drought Monitor tiene diferentes niveles que pueden utilizarse como factor desencadenante y se aplica en varios estados de Estados Unidos.

Por último se expusieron sucintamente las iniciativas de la OMM en las que participan otros muchos asociados. La primera de ellas fue el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC): una iniciativa de las Naciones Unidas encabezada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) con el fin de orientar la elaboración y aplicación de información y servicios climáticos basados en conocimientos científicos en apoyo a la adopción de decisiones. Este concepto se expuso por primera vez en la Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima (Ginebra, 2009) y fue aprobado por unanimidad en la reunión extraordinaria de 2012 del Congreso de la OMM. La visión del MMSC consiste en permitir a la sociedad una mejor gestión de los riesgos y las oportunidades que plantean la variabilidad del clima y el cambio climático, especialmente para quienes son más vulnerables a dichos riesgos, mediante el desarrollo y la incorporación de información y predicciones climáticas basadas en principios científicos a la planificación, las políticas y la práctica.

La otra iniciativa relativa a la sequía es el Programa de gestión integrada de sequías, que también se estableció en la Reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía. Se prevé que los servicios que preste el Programa sean los siguientes: coordinación regional del control de la sequía, actividades de predicción y alerta temprana, inicio de proyectos experimentales y coordinación de proyectos regionales para mostrar las mejores prácticas, recabación y difusión de información y conocimientos sobre mejores prácticas, directrices, metodologías, herramientas y documentación justificativa sobre la formulación de políticas y prácticas y procedimientos de gestión y fomento de la capacidad y asesoramiento sobre gestión integrada de sequías. Los trabajos del Programa de gestión integrada de sequías comenzaron en agosto de 2013 cuando se dotó de personal a la Unidad de apoyo técnico. Se destacó que el Programa de gestión integrada de sequías trabajaría de consuno con todos los asociados participantes en esos talleres regionales para velar por que hubiera una acción coordinada y unida en relación con las cuestiones de gestión de la sequía. Consúltese el enlace **www.droughtmanagement.info** para obtener información adicional sobre el Programa.

En la presentación también se resumieron los resultados de un taller regional sobre la sequía y sus efectos en México, América Central y el Caribe que se había celebrado en Antigua (Guatemala), entre el 4 y el 8 de noviembre de 2013. Algunas de las principales conclusiones del taller fueron las siguientes: analizar las posibilidades de integración regional en proyectos piloto, reforzar los vínculos existentes entre la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos, establecer un protocolo para la comunicación entre las autoridades de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos y los organismos decisorios para que se puedan aplicar de manera eficiente las medidas de mitigación ante un pronóstico de sequía, desarrollar la capacidad en la aplicación e interpretación de distintos índices de sequía en la región y reforzar el trabajo interdisciplinario entre climatólogos y meteorólogos, hidrólogos y especialistas en agricultura.

3.3.1 Procedimientos y dificultades de los sistemas de alerta temprana

El primer grupo de trabajo abordó los procedimientos y las dificultades que presentaban los sistemas de alerta temprana. Los participantes destacaron la importancia de entender y analizar la situación en que se encontraban los recursos hídricos, así como las tendencias históricas. Pusieron de relieve la importancia de los datos relativos a las reservas de nieve y las alturas de la precipitación, habida cuenta de la existencia de un proceso de fusión estival en determinadas regiones. La tipografía, el clima y los recursos de los países

difieren, por lo que algunos parámetros revisten más importancia para algunas regiones que para otras. De todos modos, se hizo hincapié en la importancia de los datos meteorológicos e hidrológicos. Los participantes expresaron asimismo sus inquietudes relativas a la calidad de las predicciones estacionales y a largo plazo, ya que en muchos casos no eran fiables. Se hizo constar también que el número de estaciones de observación y su densidad (de vital importancia para respaldar los sistemas de alerta temprana) iba en descenso en la región de América Latina y el Caribe.

3.3.2 Redes meteorológicas e hidrológicas, calidad de los datos y necesidades de sostenibilidad

El segundo grupo de trabajo abordó la identificación de las redes meteorológicas e hidrológicas, la calidad de los datos y las necesidades de sostenibilidad. Los participantes mencionaron que los servicios organizados gestionaban bastante bien los datos meteorológicos, hidrometeorológicos e hidrológicos y que había bases de datos constituidas por redes de diferentes fuentes. También comentaron que los sistemas de comunicaciones solían ser bastante buenos. Los servicios meteorológicos proporcionan predicciones del clima a tres meses vista. Por otro lado se pusieron de relieve algunas esferas problemáticas, como las estaciones desaparecidas y la distribución inadecuada de las estaciones, la calidad y normalización deficientes de los datos, la carente integración de las instituciones para impartir capacitación sobre las bases de datos, el control ineficiente de la sequía agrometeorológica e hidrológica, la falta de capacidad para interpretar los datos y la información y la poca fiabilidad de los datos, que no permite que la continuidad de los datos conforme un conjunto de datos completo. A continuación los participantes enumeraron una serie de problemas, a saber la puesta en marcha y la gestión de las bases de datos, la descentralización de la información, la sostenibilidad de las estaciones, la compatibilidad y la diversificación de la tecnología y los métodos para sistematizar y aplicar la información de manera funcional.

3.3.3 Comunicación y enlace en materia de control de sequía y alerta temprana entre las instituciones nacionales

El tercer grupo examinó los mecanismos existentes para comunicar e intercambiar información relativa al control y la alerta temprana de sequías entre las instituciones nacionales. El debate giró en torno a la creación de un marco jurídico para definir las funciones de dirección jerarquizadas y los protocolos para gestionar la sequía e intercambiar datos y transmitir información de manera efectiva para su comunicación. El marco reglamentario requiere que se defina la coordinación y la dirección y que se trate de obtener la

participación de los demás. El grupo observó que la institución o comité que encabezara el proceso, fuera cual fuera, habría de estar facultada por el marco jurídico. Los participantes destacaron que la existencia de capacidad económica y de respaldo político para las actividades era un imperativo y que habría que divulgar las repercusiones cuantificadas. Además, debía establecerse un proceso oficial para concertar acuerdos y que se definieran las funciones de los actores participantes en el proceso. Se sugirió empezar con indicadores sencillos que contaran con un apoyo generalizado para adoptar progresivamente un proceso más complejo de indicadores. Las estructuras gubernamentales deberían comunicarse con las autoridades regionales, locales, estatales y municipales. El comité institucional o la institución principal deberían adquirir una mayor visibilidad. Por último, el grupo señaló que, tras comunicar a los usuarios la repercusión de la sequía, debería existir un mecanismo de retroalimentación para mejorar la alerta temprana.

3.4 Evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos

Heitor Matallo, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD)

En esta sesión temática se abordaron la vulnerabilidad y la evaluación de los riesgos, así como los conceptos y los aspectos metodológicos principales relacionados con el tema. Los debates se centraron en las consecuencias directas e indirectas de la sequía en los ecosistemas de las tierras secas.

Los conceptos básicos que se emplearon en la presentación proceden de la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres (EIRD) y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, que han establecido un amplio conjunto de definiciones como “vulnerabilidad”, “amenaza”, “sequía”, “desastre” y “riesgo”. La conjugación de estas definiciones esenciales nos conduce a lo expuesto a continuación:

- La vulnerabilidad se manifiesta por las condiciones que determinan factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, los cuales incrementan la susceptibilidad de una comunidad a la incidencia de amenazas, entre ellas la degradación de las tierras y la desertificación.
- Por amenaza se entiende un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición que podría ser dañino y causar la muerte, lesiones u otras consecuencias para la salud, daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y servicios, trastornos sociales y económicos y la degradación del medio ambiente.
- La sequía es el fenómeno natural que se produce cuando la precipitación ha estado muy por debajo de los niveles normalmente registrados, lo cual causa unos serios desequilibrios hidrológicos que afectan de manera adversa a los sistemas terrestres de producción de recursos.
- El desastre es una perturbación grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad que conlleva pérdidas humanas, materiales, económicas o medioambientales y que la comunidad o sociedad afectada no tiene la capacidad de afrontar con sus propios recursos.
- El riesgo entraña la combinación de la probabilidad de un suceso con sus consecuencias negativas. El riesgo de (desastre debido a la) sequía hace referencia a la pérdida de vidas, el empeoramiento del estado de salud y la pérdida de

medios de sustento, bienes y servicios de los ecosistemas que podría causar la sequía en una comunidad o sociedad concreta durante un período de tiempo en el futuro.

En consecuencia, la evaluación de riesgos es el proceso por el que se determinan, cuantifican y clasifican las vulnerabilidades en un supuesto caso de sequía, o lo que es lo mismo, la evaluación de las amenazas de una posible sequía para la población, la infraestructura y el medio ambiente. En la evaluación también se tienen en cuenta otros factores, a saber el análisis socioeconómico e institucional, la estimación de la duración de la exposición a las sequías mediante la predicción del tiempo y las definiciones de los recursos y las medidas mínimas que han de tomarse.

La sequía es la causa de muchas repercusiones que inciden en los niveles de vida desde el punto de vista social, medioambiental y económico. La falta del agua de lluvia que se preveía en una economía rural que no está preparada afecta enormemente a la productividad de los pastizales y los bosques, reduce la producción de cultivos y aumenta las tasas de mortalidad del ganado y la fauna y flora silvestres y los perjuicios a los hábitats de la fauna y flora silvestres y los peces. La reducción de la productividad de los cultivos suele conllevar una pérdida de ingresos para los agricultores, incrementa el precio de los alimentos y provoca desempleo y migración.

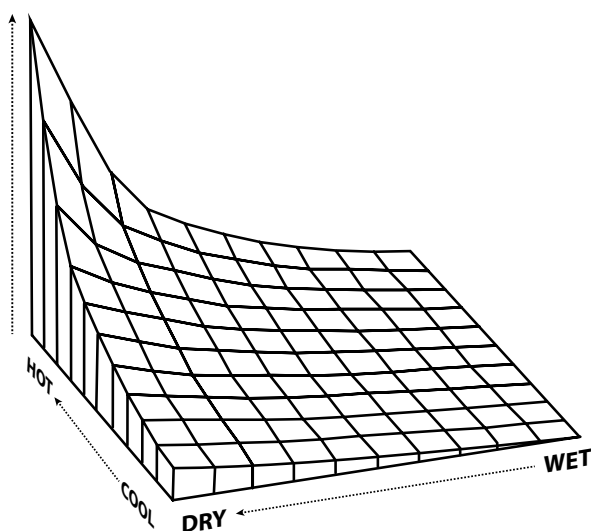


Figura 1: Dificultad para lograr la sostenibilidad

Las tierras secas revisten suma preocupación en caso de sequía y desastres naturales, ya que las condiciones para la sostenibilidad de esas regiones no son las mismas que en otros ecosistemas, en particular los que no tienen restricciones de agua. La figura 1 muestra las condiciones de sostenibilidad respecto de la temperatura y el agua disponible. Según el modelo ideado por Stewart y otros (FAO, 2008), la sostenibilidad es un problema grave en las tierras secas y las sequías constituyen la principal preocupación en esas zonas.

En la presentación se mencionaba que la sequía en América Latina se debía fundamentalmente a la aparición de El Niño/La Niña y que las autoridades nacionales y los usuarios de las tierras no deberían percibirla como un fenómeno atípico. El Niño/La Niña pueden predecirse por los servicios de predicción meteorológica en la región y la preparación debería ser una actividad permanente. No obstante, la ausencia de instituciones competentes y la falta de participación y capacitación de los usuarios de las tierras en la preparación hacen que las sequías persistan como uno de los fenómenos más dañinos para las tierras secas de la región.

En términos más generales, se comentó que la capacidad de gestión para afrontar los riesgos de desastres en América Latina y el Caribe es relativamente escasa y debería mejorarse. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) creó un índice para medir la capacidad de afrontar los desastres (que podría considerarse una medición indirecta del índice de vulnerabilidad) y su resultado, como se muestra en la figura 2. Al analizar la capacidad de gestión de desastres de los países de América Latina y el Caribe cabe concluir que la formulación y la aplicación de políticas aún constituyen el principal obstáculo de la Región.

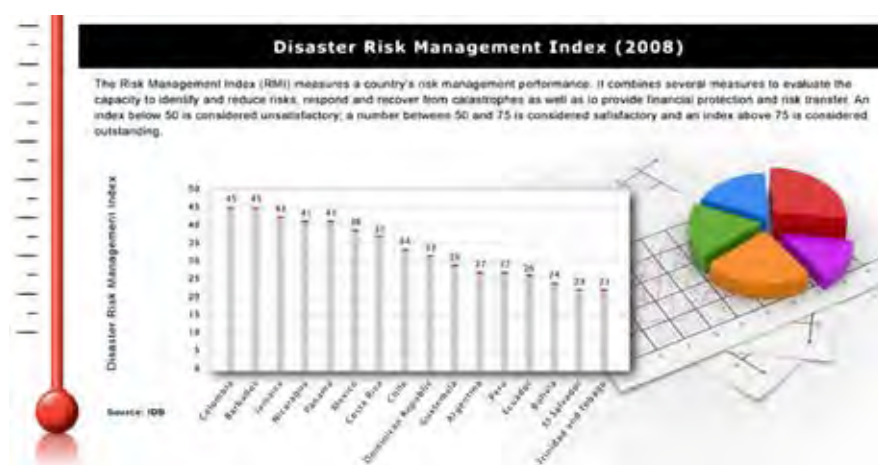


Figura 2: El índice de gestión de riesgo de desastres

3.4.1 Función de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en la gestión de sequías

Las Partes del 10º período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación solicitaron a la Secretaría que elaborase un marco normativo de promoción sobre la sequía:

- El marco normativo de promoción sobre la sequía dota a la secretaría de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación de herramientas y enfoques para ayudar a los países Partes a atender problemas y preocupaciones fundamentales relacionados con la sequía.
- El objetivo preponderante del marco normativo de promoción consiste en formular y adoptar políticas que reduzcan la vulnerabilidad de la sociedad a la sequía.
- El marco normativo de promoción sobre la sequía fue aprobado en el 11º período de sesiones de la Conferencia de las Partes celebrada en septiembre de 2013 en Windhoek (Namibia).

A continuación figuran otras medidas que podrían mejorar la preparación contra la sequía:

- Los programas de acción nacionales (PAN) como herramienta de apoyo de las políticas nacionales para luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía.
- Los organismos de las Naciones Unidas (OMM, FAO, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y otros) que colaboran para ayudar a los países a mejorar los procesos de adopción de decisiones y las políticas nacionales sobre gestión de la sequía (decisión 9/COP 11).
- Los organismos internacionales y de las Naciones Unidas a fin de establecer un marco de inversiones para luchar contra la sequía y la desertificación a escala nacional.

Tras la presentación y las deliberaciones de carácter general, los grupos de trabajo comenzaron a trabajar sobre los tres temas fundamentales mencionados previamente.

3.4.2 Las personas más vulnerables a la sequía

El grupo examinó la cuestión y alcanzó el consenso general de que las políticas de lucha contra la sequía debían centrarse en los residentes de las zonas rurales, en particular en los pequeños agricultores que viven en zonas aisladas y padecen escasez estacional de alimentos, malnutrición crónica y un acceso deficiente a los servicios básicos. También existen otros grupos vulnerables a las sequías a diferentes niveles, como los medianos agricultores y ganaderos. Se comentó asimismo que determinados sectores se ven afectados en gran medida por la sequía, por lo que deberían quedar abarcados por las políticas. Esos sectores, en particular en zonas con una oferta y una infraestructura de distribución escasas, comprenden a empresas públicas y privadas que se dedican a abastecer de agua potable a la población, así como a empresas de generación de energía hidroeléctrica.

3.4.3 Causas o razones de la vulnerabilidad a la sequía

El grupo comentó las causas consabidas de la vulnerabilidad, por ejemplo la escasez de precipitaciones, la degradación de las tierras y la pobreza. Se hizo hincapié en la falta de infraestructura y políticas adecuadas. Tanto es así que se aceptaron una serie de sugerencias (que habían sido examinadas durante la presentación) como los principales obstáculos para reducir la vulnerabilidad y fomentar el desarrollo en las tierras secas:

- Fortalecimiento de la infraestructura en las explotaciones agrícolas (comunicación, infraestructura hidrológica, acceso a los mercados locales).
- Diversificación y mejora de las actividades productivas para reducir el riesgo de sequía.
- Promoción de las tecnologías convencionales y nuevas para mejorar los niveles de vida (irrigación, recogida del agua de lluvia).
- Fomento de la innovación para el desarrollo de las tierras secas.

3.4.4 Los protagonistas en la formulación de políticas de mitigación y planes para reducir los efectos de la sequía y la vulnerabilidad en todos los niveles, y sus funciones

El grupo reconoció que el sector público es el principal responsable de fomentar las políticas encaminadas a reducir la vulnerabilidad, mejorar las condiciones de vida y luchar contra la pobreza en las tierras secas. El sector público suele estar organizado en diferentes subsectores o ministerios que desempeñan un cometido fundamental en la aplicación de políticas de desarrollo. Se mencionaron a título de ejemplo la educación, la ciencia y la tecnología. Entre las medidas que cabe adoptar se encuentra el fomento de la utilización generalizado y eficiente de los sistemas de intercambio de información en los países. Estos sistemas habrían de basarse en principios esenciales, por ejemplo:

- la puesta en práctica y gestión de bases de datos,
- la descentralización de información,
- la compatibilidad de la tecnología y la sostenibilidad en el funcionamiento de las estaciones de datos,
- la sistematización y la aplicación de información para realizar trabajo operacional, y
- la diversificación de la tecnología.

Si bien las cuestiones mencionadas previamente son de carácter técnico, resultan fundamentales para garantizar la generación de la información fiable y actualizada necesaria para que la población local pueda participar eficientemente en la gestión de las tierras y la preparación.

3.5 Preparación, mitigación e intervención en caso de sequía

Mohamed Bazza, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

La investigación de R. B. Gill (2008) concluyó que los mayas que vivieron en Mesoamérica (región que comprende México meridional, los territorios de Guatemala, El Salvador y Belice y las regiones occidentales de Nicaragua, Honduras y Costa Rica) murieron de hambre y sed por culpa de varias sequías devastadoras que acontecieron entre los años 800 y 1000 a.C. La historia de América Latina y el Caribe deja una constancia similar respecto a las sequías y sus consecuencias, lo que demuestra que la sequía es un fenómeno habitual del clima de la región. Gill explica que las poblaciones mayas fueron aniquiladas en gran medida por fuerzas abrumadoras de la naturaleza contra las que no había defensa posible". Aun siendo cierto que los seres humanos siguen sin poder hacer nada para frenar las sequías, los adelantos en la ciencia, la tecnología y el conocimiento hacen que ahora sea posible mitigar sus efectos.

Junto con "el control y la alerta temprana" y "la vulnerabilidad y la evaluación de riesgos", mencionados anteriormente, "la preparación, mitigación e intervención en casos de sequía" constituye el tercer pilar de la gestión de riesgos de sequía. Los tres pilares están estrechamente interrelacionados, como se expuso durante la presentación de la sesión. En la sesión se recordaron las definiciones que figuran a continuación, en consonancia con el compendio de políticas nacionales sobre la sequía de la Reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía y el Centro Nacional de Mitigación de la Sequía de la University of Lincoln-Nebraska:

Preparación para la sequía: políticas y planes específicos reconocidos que se adoptan antes de la sequía para preparar a los ciudadanos y mejorar las capacidades institucionales y de afrontamiento, advertir los peligros que se aproximan y garantizar una intervención coordinada y efectiva en situación de sequía (planes de contingencia).

Planificación en caso de sequía: adopción de medidas por ciudadanos particulares, sectores, las autoridades u otros antes de que ocurra la sequía a fin de mitigar sus efectos y los conflictos resultantes.

Intervención en caso de sequía: actividades como la provisión de asistencia o la intervención durante un desastre provocado por la sequía o inmediatamente después para

atender las necesidades básicas de subsistencia y la vida de las personas afectadas. La intervención puede ser inmediata, a corto plazo o prolongada.

Recuperación después de la sequía: adopción de decisiones y medidas después de una sequía con miras a restaurar o mejorar las condiciones de vida anteriores a la sequía de la comunidad afectada, al tiempo que se impulsan y facilitan los ajustes necesarios para reducir el riesgo de sequía.

Mitigación de la sequía: adopción de medidas materiales y estructurales (por ejemplo cultivos adecuados, presas, proyectos de ingeniería) o medidas no estructurales (como son las políticas, la concienciación, el desarrollo de conocimientos, el compromiso de los ciudadanos y las prácticas de ejecución) para limitar los efectos adversos de la sequía.

Tradicionalmente, la intervención a raíz de la sequía (y en ocasiones la recuperación tras ella) constituye la actuación principal de los países como medida de emergencia después de que se haya declarado la sequía. Esta intervención no está planificada y se realiza apresuradamente después de que la sequía se haya cobrado su cuota de daños y devastación.

La intervención a raíz de la sequía, incluida la recuperación, representa todavía un componente importante de la gestión proactiva del riesgo de sequía. Este tipo de intervención a raíz de la sequía se planifica antes de la sequía y constituye una parte integral de los planes de sequía. Como tal, las medidas de intervención contribuyen a la resiliencia a largo plazo frente a la sequía. La incorporación de medidas de intervención y recuperación en los planes de sequía arroja numerosas ventajas y sinergias, como se expuso en la sesión.

El resultado de la “Vulnerabilidad y evaluación de los riesgos” es una lista de los sujetos (grupos de profesionales o segmentos de la sociedad, por ejemplo) u objetos (sectores económicos, entre otras cosas) vulnerables a la sequía, en orden de prioridad descendente. El orden se establece en función de criterios convenidos, como las pérdidas económicas en las que se incurre por culpa de la sequía. Para cada uno de los elementos de la lista, empezando por el más prioritario, se determinan las medidas e intervenciones necesarias para eliminar y reducir las repercusiones de la sequía, lo cual incrementa la capacidad de afrontamiento de los sujetos u objetos vulnerables a ellas. Esas medidas e intervenciones se denominan “alternativas de gestión de riesgos”.

Las alternativas de gestión de riesgos de un plan de sequía deberían intentar atajar las causas fundamentales de la vulnerabilidad para que su ejecución se traduzca en una mejora de las capacidades para afrontar la sequía y reducir sus repercusiones. Las alternativas de gestión de riesgos que cabría incluir en un plan de sequía pueden clasificarse en tres categorías, dependiendo de su permanencia: a largo, medio y corto plazo, como lo ilustra el cuadro 1.

Las medidas a corto plazo se ponen en práctica antes, durante y después de la sequía según corresponda, sustentadas en índices o factores desencadenantes relacionados con los indicadores de la sequía y determinados por el control y la alerta temprana. Las tres categorías son complementarias entre sí y constituyen un plan integral de gestión del riesgo de sequía.

Cuadro 1: Conjunto de alternativas para la gestión de riesgos

CATEGORÍA	LARGO PLAZO	CORTO PLAZO	INTERVENCIÓN Y RECUPERACIÓN
OBJETIVO	Fomento de la resiliencia	Mitigación de la sequía	reducción de los efectos
MARCO DE APLICACIÓN	Programas ordinarios de desarrollo	Plan sobre la sequía	Intervención en el marco del Plan sobre la sequía
MOMENTO DE APLICACIÓN	Continuo	Antes, durante y después de la sequía	Durante y después de la sequía

En la presentación se expuso una lista larga aunque no exhaustiva de medidas características de las tres categorías. En la última también se explica el procedimiento para vincular medidas a índices e indicadores de sequía y se proporciona ejemplo. Las medidas y las actividades de larga duración son fundamentales para fomentar la resiliencia a la sequía y normalmente forman parte de los planes de acción de los principales sectores a los que afecta a la sequía, como el agua, la agricultura y el medio ambiente, entre otros. Esas medidas constituyen parte integral de la gestión nacional de riesgos de sequía y, por consiguiente, revisar las estrategias de esos sectores para garantizar su incorporación es una etapa importante en la formulación de políticas nacionales de gestión de sequías. No obstante, cabe mencionar que, a pesar de su importancia preponderante a la hora de fomentar la resiliencia frente a las sequías, las medidas de larga duración no protegen completamente contra las repercusiones de la sequía. Necesitan medidas bien planificadas de mitigación o de mediano plazo que las complementen, así como medidas de intervención y recuperación.

Tras la presentación temática, se dividió a los participantes en dos grupos para practicar a aplicar las metodologías presentadas en la sesión. Los dos grupos se centraron en el agua y la agricultura respectivamente y propusieron medidas de gestión de riesgos de sequía, a medio y largo plazo, pertinentes para sus países.

En las deliberaciones de los grupos se puso de relieve que la mayoría de los países participantes acumulan determinada experiencia en la gestión proactiva de riesgos, pero que rara vez queda abarcada la sequía en ese marco (cuando lo está, se interviene de todos modos con carácter de emergencia y a posteriori). México es el único país que inició el proceso para establecer un plan de gestión de sequía con iniciativa propia gracias a la voluntad políticas de los principales responsables políticos. Jamaica es uno de los países que ha gestionado la sequía agrícola con resultados bastante positivos, en el marco de colaboración con la FAO. Brasil también está comenzando a preparar una política de sequías centrada exclusivamente en las regiones secas del país.

A continuación figuran las medidas minoritarias relativas al agua que se identificaron:

- Ampliación del almacenamiento
- Vigilancia del suministro y la demanda
- Preservación de la calidad mediante el establecimiento de normas, legislación, políticas, control y certificación
- Concienciación y educación sobre la situación y la aparición de la sequía
- Suministro de agua potable:
 - Rehabilitación y mantenimiento
 - Depuración
 - Desalinización
 - Reglamentación del consumo
 - Concienciación sobre el ahorro de agua
 - Diferenciación de la infraestructura
 - Presas y derivaciones
 - Disminución del consumo
 - Captación del agua de lluvia

- Cultivos y ganadería
 - Tecnología de riego (incremento de la eficiencia)
 - Estudio / introducción de cultivos que requieran menos agua
 - Captación de aguas, embalses y pozos
 - Modificaciones en la reglamentación del uso del agua para fomentar el ahorro de agua

- Generación de energía hidroeléctrica
 - Control del consumo energético
 - Incentivo para mejorar la eficiencia
 - Mejorar la eficiencia en la generación y distribución de energía
 - Sistemas de interconexión de redes
 - Adopción de la gestión integrada de las cuencas fluviales

- Otros
 - Lucha contra los incendios
 - Lucha contra la erosión y la degradación (gestión sostenible de la tierra)
 - Incentivos a favor de la eficiencia energética y del aprovechamiento eficiente del agua
 - Priorizar la distribución de agua para los sectores más susceptibles de tener problemas seguridad alimentaria y generación de energía
 - Estrategias/seguro basados en los mercados
 - Disposición de complejos industriales en zonas con abundantes recursos hídricos
 - Incentivos para los sectores de bajo o nulo consumo energético
 - Adopción de indicadores de la huella de agua como valor de la industria
 - Contrataciones temporales para las medidas de fomento de la resiliencia

Lamentablemente, el informe elaborado por el grupo que se dedicó al tema de la agricultura ya no está disponible. A raíz de las notas del redactor de actas, el grupo confirmó la gran vulnerabilidad que presentaba la agricultura en todos los países, y de hecho consideró que era el sector que se veía más afectado. Se determinó que los pequeños agricultores, los campesinos sin tierras, los trabajadores agrícolas y ocasionalmente otros grupos como los agricultores de edad y las agricultoras eran los grupos más vulnerables dentro del sector agrícola. Se recomendaron numerosas medidas e intervenciones para mitigar las repercusiones de la sequía en el sector, entre ellas la ampliación de la zona de riego y mejora de la eficiencia de riego; la contratación de un seguro de cosechas; la disposición

de información puntual para los agricultores, ganaderos, pescadores y silvicultores, entre otros, y la investigación sobre variedades de cultivos y genotipos resistentes a la sequía.

3.6 Resumen

Las presentaciones temáticas y las deliberaciones de los grupos de trabajo abarcaron varias esferas importantes y familiarizaron a los participantes con una amplia gama de políticas de gestión de sequías y su pertinencia en relación con el contexto. Se debatió en profundidad de temas que variaron desde los sistemas de control y alerta temprana de sequías a diferentes índices de sequía y cuestiones relativas a los datos en los sistemas de control de sequías. Se pusieron de relieve los componentes principales de los sistemas de control de sequías, a saber los datos oportunos y la adquisición, los datos sobre las repercusiones y la síntesis y el análisis de los datos utilizados para poner en marcha medidas y la necesidad de establecer redes de difusión eficientes (por ejemplo, Internet, los medios de comunicación, los agentes de extensión). Se aclararon varios enfoques de control de la sequía, desde aquellos con índice único/parámetro a los de múltiples índices/parámetros y de índice compuesto.

Asimismo se examinaron las etapas de la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos, así como las tipologías de las diversas medidas de gestión de riesgo de sequía, incluidas la preparación, la mitigación, la intervención y la recuperación frente a la sequía. Se pusieron de relieve una serie de alternativas de gestión de riesgos para fomentar la capacidad de resistencia y recuperación de la sociedad frente a la sequía a través de políticas nacionales de gestión de sequías y planes de preparación, que comprenden medidas a corto y largo plazo. Cabe destacar que se examinaron las etapas de planificación de la sequía que figuran a continuación: i) caracterización de la sequía, ii) control y alerta temprana, iii) vulnerabilidad y evaluación de las repercusiones y iv) mitigación y alternativas de intervención. El proceso genérico de diez etapas para formular políticas de sequía constituyó el eje central de la totalidad de los debates durante el taller de tres días. Se subrayó el coste de la inacción frente a la sequía y la rentabilidad a largo plazo de las estrategias de gestión de la sequía basadas en los riesgos en comparación con el coste de la intervención a raíz de desastres y la gestión de crisis.

En términos generales, los logros del taller pueden resumirse de la siguiente forma:

- El taller amplió la concienciación de los participantes en relación con la sequía y la gestión de la sequía y las necesidades y estrategias para formular políticas nacio-

nales en materia de sequía que se sustenten en los principios de la reducción de riesgos.

- El taller dotó a los participantes de herramientas y estrategias para fundamentar mejor sus decisiones, evaluar los riesgos en los sectores, grupos de población y regiones vulnerables, y, lo que es más importante, mitigar las repercusiones de la sequía.
- El taller proporcionó a los participantes metodologías recientes para desarrollar (mejorar) sistemas de control, predicción estacional, alerta temprana y suministro de información.
- El taller también mejoró la comprensión de las ventajas a largo plazo de las políticas de gestión de sequías basadas en los riesgos frente a las políticas emprendidas a raíz de una crisis.

El taller propició el establecimiento de redes nacionales y regionales de interesados directos de varios ministerios, entre ellos los de Agricultura, Medio Ambiente y Meteorología, y fomentó el aprendizaje mutuo, lo cual puede contribuir a garantizar la efectividad de las medidas para atender las consecuencias de la sequía y allanar el camino para la formulación de políticas nacionales exhaustivas en materia de sequía en sus países.

Referencias

Anderegg, W. R. L., J. M. Kane y L. D. L. Anderegg (2013). *Consequences of widespread tree mortality triggered by drought and temperature stress*. *Nature Climate Change* 3 (2013), págs. 30 a 36.

Bainbridge, B. A (2007). *Guide for Desert and Drylands Restoration: New Hope for Arid Lands*. Society for Ecological Restoration International.

Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR), *Drought-Tolerant Crops for Dry lands*. Consultado en: http://www.cgiar.org/impact/global/des_fact2.html

Convenio sobre la Diversidad Biológica (2009). *Diversidad biológica de tierras áridas y subhúmedas: seguimiento a lo requerido por la Conferencia de las Partes en la decisión IX/17. Nota del Secretario Ejecutivo*. Doc. UNEP/CBD/SB-STTA/14/13 de las Naciones Unidas.

Consejo Económico y Social, Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (2009). Decimoséptimo período de sesiones, del 4 al 15 de mayo de 2009. *Opciones de política y medidas para acelerar la aplicación: sequía. Informe del Secretario General*. Doc. E/CN.17/2009/6 de las Naciones Unidas.

Parlamento Europeo y Consejo (2007). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo: Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea*. COM/2007/0414 final.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2005). *The importance of soil organic matter. Key to drought resistant soil and sustained food and production*. Boletín de suelos n° 80 de la FAO, 2005.

Gill, R.B. (2008). *The Great Maya Droughts: Water, Life, and Death*. University of New Mexico Press.

Institute for Sustainable Development and Research (2009), *International Strategy for Disaster Risk Reduction Terminology on Disaster Risk Reduction*. Disponible en: http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

Keyantash, John y John. A. Dracup (2002). *The Quantification of Drought: An Evaluation of Drought Indices*. Boletín de la Sociedad Meteorológica Americana, vol. 83, págs. 1167 a 1180.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis*. Instituto de Recursos Mundiales, Washington, DC.

Munang, R., I. Thiaw, K. Alverson, J. Liu y Z. Han (2013). *The role of ecosystem services in climate change adaptation and disaster risk reduction*. Current Opinion in Environmental Sustainability 5 (2013), págs. 1 a 6.

Sivakumar, M VK, Raymond P. Motha, Donald A Wilhite, John J Qu (2011). *Towards a compendium on National Drought Policies. Proceedings of an Expert Meeting*. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra.

Tabacchi, E., L. Lambs, H. Guillo, A.-M. Planty-Tabacchi, E. Muller y H. Decamps (2000). *Impacts of riparian vegetation on hydrological processes*. *Hydrological Processes*, Vol. 14, No.16-17, págs. 2959 a 2976.

Turner, B. I., Roger E. Kasperson, Pamela A. Matson, James J. McCarthy, Robert W. Corell, Lindsey Christensen, NoelleEckley, Jeanne X. Kasperson, Amy Luers, Marybeth L. Martello, Collin Polsky, Alexander Pulsipher y Andrew Schiller (2003). *A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Sciences. Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 100, No. 14, págs. 8074 a 8079.

Vicente-Serrano, Sergio. M. Begueria y Juan I. López-Moreno (2010). *A multi-scalar drought index sensitive to global warming: the standardized precipitation evapotranspiration index*. *Journal of Climate*, Vol. 23, págs. 1696 a 1718.

Vörösmarty, Charles J., Pamela Green, Joseph Salisbury y Richard B. Lammers (2000). *Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth*. *Science*, Vol. 289, págs. 284 a 88.

Wilhite, Donald A., Michael J. Hayes y Cody L. Knutson (2005). *Drought Preparedness Planning: Building Institutional Capacity*. In Wilhite (ed) (2005) *Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues*. Boca Ratón: CRC Press.

INFORMES NACIONALES

Mapa de los países participantes:





Argentina

Vanina Pietragalla¹ ; María Laura Corso²

Antecedentes

La identificación y evaluación de la intensidad de las sequías ha sido objeto de numerosos trabajos, utilizando datos de precipitación provenientes de estaciones meteorológicas de superficie (Lucero y Rodríguez, 1991; Ravelo y Rotondo, 1987). Scian y Donnari (1997) estudiaron las sequías para la región pampeana y su influencia sobre los rendimientos del cultivo de trigo. Ravelo y Pascale (1997) efectuaron la identificación y evaluación de las sequías para varias localidades de Córdoba y Buenos Aires, utilizando información de estaciones meteorológicas e imágenes de satélites. Ravelo (1999) caracterizó a las sequías de la pradera pampeana mediante el uso de índices de sequías e información satelital, entre otros. Si bien el análisis de las precipitaciones en la región pampeana parece indicar un continuo aumento de las mismas reflejado en el corrimiento hacia el oeste de las isohietas (Sierra et al., 1993:194; Sierra et al., 1995) y un consecuente incremento de la superficie y rendimientos de algunos cultivos (Pascale y Damario, 1996), se ha encontrado que en la región oeste la intensidad de las sequías no ha disminuido (Ravelo et al., 1999). Esto se demuestra periódicamente a través de la publicación de los índices PDSI y SPI en (CREAN, 2012), los cuales permiten identificar condiciones hídricas extremas y su evolución en el tiempo. Ravelo et al. (2012) presentaron el desarrollo de un atlas de sequías en la Argentina para el período 1980-2011 utilizando los índices PDSI, SPI y NDVI.

Dado que las sequías están estrechamente relacionadas con la variabilidad y cantidad de las precipitaciones, resulta relevante un análisis que permita identificar la existencia de patrones temporales y espaciales de las sequías, en especial en las áreas recientemente incorporadas a la agricultura o donde se han introducido nuevos cultivos con mayores requerimientos hídricos. Como se puede apreciar en las figuras 1 y 2, donde se analizó temporalmente el índice de Palmer (PDI), a través del cual se puede ver cómo va variando la presencia de este fenómeno a lo largo y ancho de todo el país, generando diversos impactos conforme la característica propia de cada uno de los ecosistemas.

^{1,2} Asesora Técnica de la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

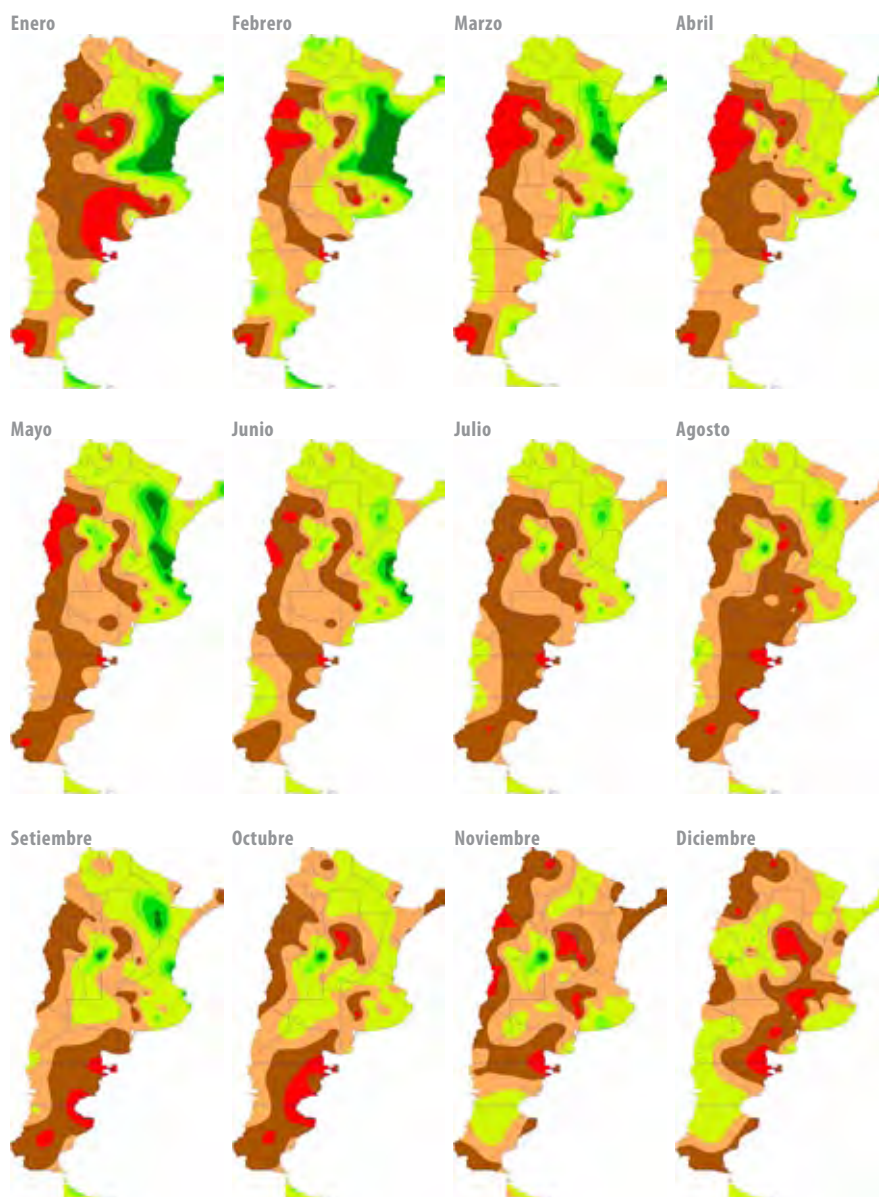


Figura 1: Evolución del Índice de Palmer para el Año 2010 a nivel nacional

Fuente: Centro de Relevamientos y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN) del CONICET- Universidad de Córdoba. Imagen desarrollada por Alejandro Barbeito.

	Humedad extrema	3.00 o superior
	Humedad exceso	2.00 to 3.00
	Humedad incipiente/moderada	1.00 to 2.00
	Normal	1.00 to -1.00
	Sequía incipiente/moderada	-1.00 to -2.00
	Sequía severa	-2.00 to -3.00
	Sequía extrema	-3.00 or less

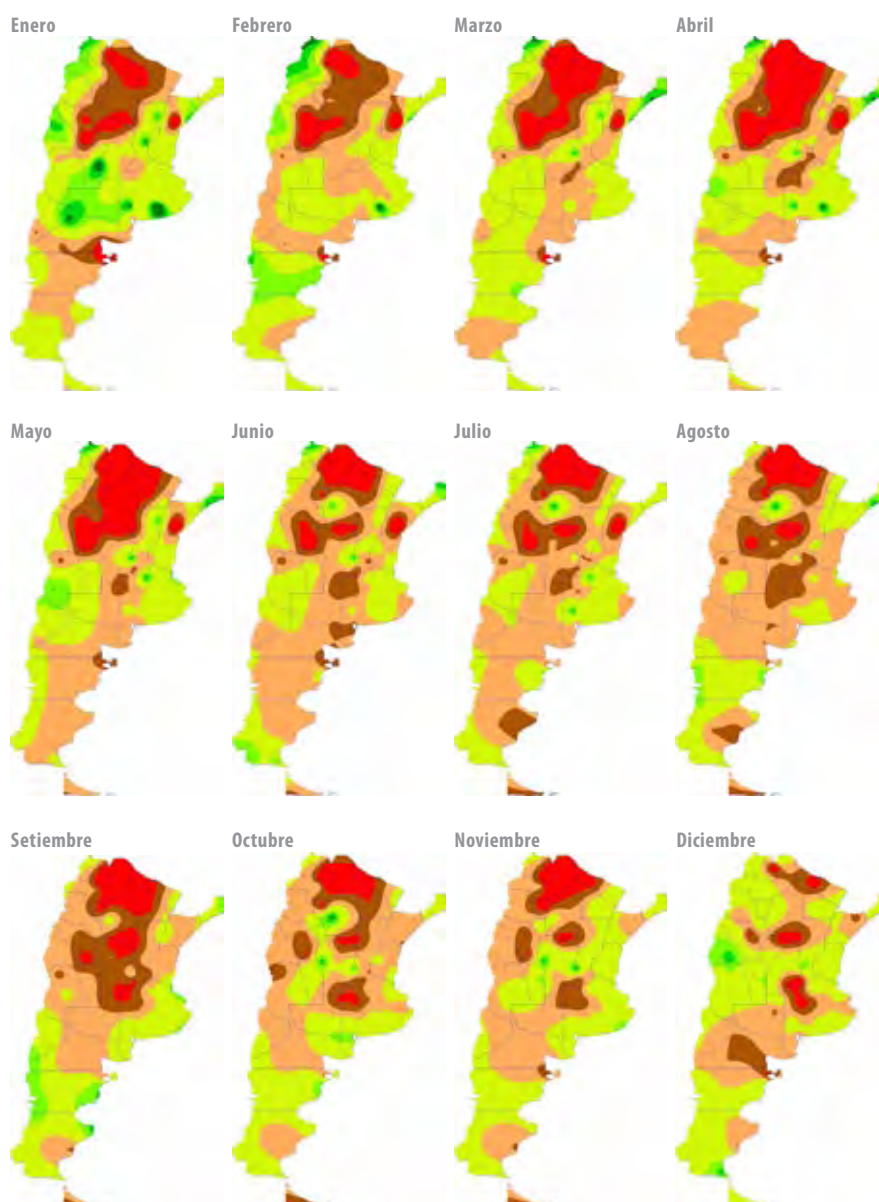


Figura 2: Evolución del Índice de Palmer para el Año 2013 a nivel nacional

Fuente: Centro de Relevamientos y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN) del CONICET- Universidad de Córdoba. Imagen desarrollada por Alejandro Barbeito.

	<i>Humedad extrema</i>	<i>3.00 o superior</i>
	<i>Humedad exceso</i>	<i>2.00 to 3.00</i>
	<i>Humedad incipiente/moderada</i>	<i>1.00 to 2.00</i>
	<i>Normal</i>	<i>1.00 to -1.00</i>
	<i>Sequía incipiente/moderada</i>	<i>-1.00 to -2.00</i>
	<i>Sequía severa</i>	<i>-2.00 to -3.00</i>
	<i>Sequía extrema</i>	<i>-3.00 or less</i>

Asimismo, según un informe del Centro de Estudios Sociales y Ambientales (2004), las inundaciones y las sequías fueron los tipos de desastres con mayor capacidad de daño o más intensos, registrados durante el período 1970-2001.

Evaluación de la vulnerabilidad

Los daños y pérdidas asociados a este tipo de desastre son elevados, calculándose pérdidas equivalentes al 1,1% del producto bruto geográfico (Ministerio de Planificación Territorial, Inversión Pública y Servicios, 2008). Afectan la vida humana y las condiciones de vida (han generado el 27% de las muertes y el 89% de las evacuaciones -1,8 millones de personas- debidas a desastres hidrometeorológicos en los últimos 40 años) y han dejado pérdidas millonarias en diversos sectores, en especial, vivienda, red vial y sector agropecuario pero también en energía, provisión de agua potable, comunicaciones entre otros.

Las sequías afectan al 100% de las provincias del país, mostrando mayores impactos en el centro y el norte del país. En general –aunque no exclusivamente- generan fuertes pérdidas en la producción agropecuaria, aunque sus impactos están pobremente registrados. Buenos Aires y Santa Fe son las provincias que registran mayor recurrencia. Han sido identificadas como una de las dos principales amenazas (junto con las inundaciones) por los equipos técnicos de las provincias del noroeste argentino, que trabajaron en el Programa Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres y Desarrollo Territorial (PNUD, 2010), quienes han indicado que ocasionan un importante lucro cesante. Su frecuencia estacional varía de acuerdo a la región del país.

Un estudio realizado en la Región Pampeana Semiárida, en las provincias de La Pampa (Santa Rosa) y San Luis (Villa Reynolds), donde la probabilidad de ocurrencia de sequía para esta zona es una cada tres años, dio una pérdida económica anual estimada para La Pampa sería de \$ 931.555,73. Mientras que para el caso de la Provincia de San Luis, la probabilidad de ocurrencia de sequía para esta zona es una cada cuatro años, y la pérdida anual sería de \$ 673.891,14 (Ravelo, et al., 1999).

Otro caso más reciente fue la sequía extrema que se presentó en el Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (2008-2009), donde las pérdidas por sequía en la ganadería, a partir de la menor tasa de destete, engorde pastoril, y mortandad de animales. En la agricultura, principalmente en la producción de trigo significó la reducción del 50% en la superficie sembrada o cosechada antes de que finalice el ciclo productivo, lo que generó un fuerte impacto sobre las poblaciones del sudoeste bonaerense.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

La principal forma de emergencia prevista en nuestro país es mediante la Ley de Emergencia Agropecuaria (10.390/86), a través de la cual se subsidia a los productores que se ven afectados por diversos eventos climáticos. Los beneficiados por ésta Ley pueden clasificarse en dos categorías: a) emergencia y b) desastre. Los primeros son aquellos afectados en su producción o capacidad productiva en por lo menos el 50%, mientras que los segundos deberán encontrarse afectados en un 80% (art. 8°).

Esta Ley prevé compensaciones de orden crediticio, impositivo, de obras públicas y de orden social en el caso de que la emergencia o desastre se haya declarado (art. 10°). Esto supone que la Ley prevé paliativos antes que prevención; es decir que se aplica la ley después que el evento ha ocurrido. En caso de que la sequía se prolongue en el tiempo, el productor se ve obligado a acumular obligaciones fiscales y crediticias que agravan su situación.

Asimismo, las soluciones propuestas por la ley son de índole económica (art. 4° inc. c), sin proponer ningún tipo de capacitación para los productores afectados por el evento. En el artículo 10 se proponen medidas de orden social para “asistir al trabajador agropecuario y a su familia afectados por la situación de emergencia o desastre”, pero las mismas no son mencionadas ni detalladas. Estas son cuestiones a mejorar en el marco de la generación de una política integral para la gestión de la sequía.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

Como se mencionó precedentemente, la Ley de Emergencia Agropecuaria es el instrumento que se utiliza frente a la presencia de emergencias y desastres naturales, el que apunta a que en cada una de las provincias y municipios exista un organismo abocado a la atención de las emergencias y desastres. Sin embargo, en la práctica esto no estaría fielmente reflejado ya que en el nivel local no todas las jurisdicciones cuentan con las capacidades y recursos para responder. Una primera estimación realizada a partir de la experiencia de la Dirección Nacional de Protección Civil (DNPC), indica que de los 2198 municipios existentes en el país, entre el 30 y el 40% tendrían una defensa civil organizada (Cruz Roja Argentina, 2009).

Por ello, la gestión de la sequía debe ocupar un lugar central, y debe ser llevada a cabo de manera integral, con el fin de compensar las deficiencias socioproductivas de los actores afectados, sin que la sequía se convierta en un hecho irreversible.

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

Si bien nuestro país cuenta con una excelente capacidad técnica para analizar los impactos asociados a la sequía, tanto sociales como económicos y ambientales, aún no se cuenta con un plan estratégico multidisciplinario e interinstitucional que permita abordar dicha problemática de manera integrada a nivel nacional, ya que los principales estudios realizados sólo se circunscriben a la región pampeana, donde el impacto en la economía regional puede ser muy grave, pero los impactos sociales de la sequía son mayores en otras regiones.

Por ello, se necesita con urgencia la generación de un sistema de información para alerta temprana de la sequía, como así también para su monitoreo y evaluación de los impactos de la misma. Con el fin de difundir a todos los actores la información generada (para distintos usuarios), de forma tal que se mejore la toma de decisión respecto al abordaje de esta problemática.

A los fines de reducir o evitar las pérdidas económicas y los impactos sociales negativos ocasionados por la ocurrencia de sequías se propone un sistema que, una vez operativo, debe permitir identificar y evaluar a las sequías en el ámbito nacional. Un sistema de alerta temprana que permita realizar planes de contingencia y planificar las acciones ante un evento de sequía desde el momento de la implementación de un cultivo o la elección de una actividad productiva.

Agradecimientos

Al Dr. Andrés Ravelo por su excelente predisposición y colaboración para el desarrollo del presente documento y a Alejandro Barbeito quien preparó las ilustraciones en función a los requerimientos solicitados

Referencias

Andrade, M.I., P. Laporta and L. Lezzi (2009). *Sequías en el Sudoeste bonaerense: Vulnerabilidad e incertidumbre* (online). *Geograficando*, Vol. 5, No. 5, pp. 213-231.

Bartolomé, M., M.G. Caputo, A. Celis, H. Herzer, and C. Rodríguez (2004). *El clima y otros factores de riesgo productivo en la pampa húmeda argentina*. *Realidad Económica*, 2004, No. 202, pp. 88-107. Ediciones Instituto Argentino para el Desarrollo Económico. Buenos Aires, Argentina.

Centro de Estudios Sociales y Ambientales (2004). *Informe Final IAI. ENSO Argentina*. Chap. II National Analysis.

CREAN, 2012. Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales, CONICET/UNC. Monitoreo de Sequías. <http://crean.org.ar/monitoreo> Consultada el 22/05/2013.

Cruz Roja Argentina (2009). *Documento País: Riesgos de Desastres en Argentina*. Resumen Ejecutivo. Buenos Aires, Argentina.

Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (1999). *Proyecto de Alerta Temprana para la Sequía y Mitigación de sus Efectos*. Working document.

Pascale, A.J., and E. A. Damario, (1996). *Modificación de las condiciones agroclimáticas para el cultivo del girasol en la Argentina durante el período 1961-90*. Rev. Facultad de Agronomía 16 (1-2) pp.119-125.

Penman, H.L., (1948). *Natural evaporation from open water, bare soil and grass*. Royal Soc. London Proc. Ser. A. 193:120-146.

Ravelo, A. C.; C. Rebella, C. Villanueva, R. Zanvettor, R. Rodriguez, W. Da Porta, and M.M Skansi (1999). *Plan Piloto: Desarrollo de un sistema para la detección, seguimiento y evaluación de las sequías agrícolas en Argentina*.

Ravelo, A. C. and V.H. Rotondo (1987a). *Caracterización climática de las sequías en Río Cuarto, Córdoba*. Minutes of the IIIrd National Meeting of Agrometeor, Vaquerías, Córdoba, (Argentina). pp. 165-169.

Ravelo, A. C. and V.H. Rotondo, (1987b). *Variabilidad de las sequías en regiones semiáridas y húmedas*. Minutes of the 1st National Days for Arid and Semi-arid Zones. National University of Santiago del Estero.

Ravelo, A. C. and A.J. Pascale, (1997). *Identificación de la ocurrencia de sequías mediante imágenes del satélite NOAA e información terrestre*. Rev. Fac. de Agronomía. 7th Argentine Meeting and 1st Latin American Meeting of Agrometeorology. Vol. 17 (1); 101-105.

Ravelo, A.C. (2000). *Caracterización Agroclimática de las sequías extremas en la región pampeana argentina*. Rev. Facultad Agronomía 20(2): 187-192.

Ravelo A.C., R. Zanvettor y W. Da Porta (2001). *Desarrollo de un sistema para la detección, seguimiento y evaluación de las sequías agrícolas en Argentina*. Revista Argentina de Agrometeorología 1(2): 27-34.

Scian, B. and M. Donnari, (1997). *Retrospective analysis of the Palmer drought severity index in the semi-arid Pampas region, Argentina*. Inter. J. Climatology, pp. 17:313-322.

Sierra, E.M., R. Hurtado and L. Spescha, (1993). *Corrimiento de las isoyetas anuales medias decenales (1941-1990) en la región pampeana*. Rev. Facultad de Agronomía 14(2). pp. 139-144.

Sierra, E.M., R. Hurtado, L. Spescha, I. Barnatan, and C. Messina, (1995). *Corrimiento de las isoyetas semestrales medias decenales (1941-1990) en la región pampeana*. Rev. Facultad de Agronomía 15(2-3).pp.137-143.

Brazil

Antonio Rocha Magalhães¹

Antecedentes

En Brasil, la sequía afecta sobre todo, aunque no exclusivamente, al noreste semiárido del país: una extensa superficie de 800 000 km² que abarca ocho de los nueve estados, además del norte de Minas Gerais. Las bajas precipitaciones no son el problema, ya que se registra un promedio de entre 400 y 800 mm, pero la evotranspiración es sumamente elevada, en torno a los 2 000 y 3 000 mm anuales. Además, la lluvia se ciñe a solo cuatro meses del año, normalmente entre enero y abril en la parte septentrional del noreste. Existe una gran variabilidad entre los diferentes años y dentro de un mismo año. Al tratarse de una región con un clima marginal, hasta las pequeñas variaciones en la cantidad o la distribución de la lluvia pueden tener una influencia importante.

La sequía siempre ha sido un problema en el noreste de Brasil, en particular después del incremento de la densidad demográfica. Durante tres cientos años el noreste fue la región económica más importante de Brasil, gracias a la producción azucarera en la zona forestal costera y la tradición ganadera en los sertão, nombre con el que se denomina en Brasil la región semiárida. La sequía más célebre, en cuanto a sus efectos devastadores, fue la que se prolongó desde 1877 a 1879. Esa sequía marcó el inicio de la organización de medidas normativas para reducir las repercusiones y socorrer a la población. Se estima que, en 1877, 500 000 personas murieron de hambre y sed y la actividad ganadera prácticamente desapareció. Más recientemente, hubo sequías en 2002, 2003, 2010, 2012 y 2013. Las consecuencias de las sequías aún son pronunciadas. En 2012 y 2013 quedó arruinada casi toda la agricultura de secano y una parte importante del ganado murió, se desplazó a otros lugares o se malvendió. Los recursos hídricos son los que se ven fundamentalmente afectados, ya que muchas comunidades rurales e incluso ciudades pierden sus fuentes de agua.

Brasil tiene tras de sí una larga historia de políticas de sequía encaminadas tradicionalmente a proporcionar socorro de emergencia, pero también de políticas denominadas permanentes que han contribuido a reducir, aunque no a eliminar, la vulnerabilidad económica y social. En concreto se creó una infraestructura de agua de grandes dimensiones mediante la construcción de miles de presas pequeñas, medianas y grandes, junto con transporte e infraestructura urbana. En años más recientes, las políticas de protección social han sido eficientes para aportar ingresos a la población pobre.

¹Centro de Gestao e Estudos Estrategico (CGEE)

Sistemas de control y de alerta temprana de la sequía

Brasil acumula una larga experiencia en relación con la producción y la recopilación de datos sobre la cantidad de lluvia. Existe una red de estaciones meteorológicas, que proporciona información fiable sobre las precipitaciones. Más recientemente, instituciones como el Instituto Nacional de Meteorología (INMET), el Ente Nacional del Agua (ENE), el Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos del Instituto nacional brasileño de estudios espaciales (CPTEC/INPE), el Centro Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastre (CENAD), el Centro Nacional para la Supervisión y la Alerta Temprana de Desastres Naturales (CE-MADEN) y la Fundación de Meteorología del Estado de Ceará (FUNCEME) han participado en iniciativas para la mitigación de las repercusiones de la sequía para ampliar y mejorar los sistemas de alerta temprana y control de las sequías.

En los últimos veinte años se han registrado progresos en la comprensión del clima regional y en la aplicación de nuevos conocimientos para predecir el clima y las probabilidades de sequía en la temporada siguiente, con tres meses de antelación. En realidad, FUNCEME, INMET y INPE/CPTEC llevan 15 años organizando un foro anual relativo a la predicción climática en el noreste: una región con condiciones favorables para predecir el clima, en términos estacionales, donde la estación de las lluvias tiene lugar entre enero y mayo, habida cuenta de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), y su relación con las temperaturas superficiales del mar (TSM) del Atlántico tropical y la acción de la oscilación meridional de El Niño.

Estados como el de Ceará han sido los primeros en utilizar información del clima para justificar políticas en materia de agricultura y agua. Es preciso fortalecer la coordinación entre las diferentes instituciones implicadas, a escala federal y en los estados, y también reforzar la red de recopilación de datos relativos a variables meteorológicas y climáticas, el índice de vegetación y los recursos hídricos.

Evaluación de la vulnerabilidad

El noreste de Brasil es una región sumamente vulnerable a la sequía. Al tratarse de una región con un clima marginal, se ve muy afectada por cualquier disminución de la cantidad de lluvia. Las reducciones de las precipitaciones son frecuentes y se calcula que, cada diez años, se registra un nivel de precipitación inferior al normal. Las actividades agrícolas de los pequeños agricultores de la zona semiárida son las más vulnerables. En períodos de sequía como los últimos, en 2012 y 2013, la mayoría de los pequeños agricultores perdieron entre el 90% y el 95% de su producción de habas, maíz y yuca, los principales alimentos de subsistencia. Como consecuencia, la producción agrícola de los agricultores de subsistencia se reduce. La vulnerabilidad social también es elevada, ya que esos agricultores y los traba-

jadores rurales que dependen de sus actividades agrícolas pierden su fuente de ingresos durante los períodos severos de sequía. Son además los más pobres, y por tanto los más vulnerables a las crisis causadas por la sequía. Al margen de la vulnerabilidad económica y social también está una importante vulnerabilidad ambiental. La sequía, junto con la utilización insostenible de la tierra, afecta a los recursos de las tierras, el agua y la diversidad biológica y provoca degradación de la tierra y desertificación en varias subzonas del nor-este semiárido.

Actividades de socorro de emergencia e intervención a raíz de la sequía

Brasil se caracteriza por una dilatada tradición de socorro de emergencia e intervenciones en caso de sequía. Cuentan con un sistema de Defensa Nacional, dependiente del Ministerio de Integración, que se coordina con los estados y que está preparado para coordinar la intervención en caso de sequía. La iniciativa de declarar una situación de emergencia empieza en el municipio, después en el estado, y por último en todo el país. Eso permite la realización de intervenciones de emergencia. En el transcurso del último siglo, y antes, las intervenciones de emergencia han estado ligadas a 1) suministrar agua a las poblaciones afectadas, 2) establecer medios de generar ingresos para los pobres de las zonas rurales y 3) crear alternativas para la alimentación animal. En la reciente sequía de 2012 y 2013, las autoridades nacionales y de los estados distribuyeron agua, en más de ocho mil camiones cisterna, a las poblaciones dispersas de las zonas rurales. En 2013, el suministro de varias ciudades dependió de las soluciones de emergencia a causa de la escasez de agua provocada por la sequía. En relación con la generación de ingresos, el recurso convencional ha consistido en la creación de puestos de trabajo, también en el sector de la construcción y en la limpieza de carreteras e infraestructura municipales, para contratar a la población afectada. No obstante, desde 2010 esos puestos de trabajo se han sustituido por programas de protección social que proporcionan una transferencia en efectivo a las familias pobres: el denominado bolsa familia. Gracias a ese programa, junto con el sistema de prestaciones de jubilación para los trabajadores rurales y los pequeños agricultores, los beneficiarios ya no tienen la necesidad de trabajar antes de percibir los paquetes de ayuda de emergencia. En relación con la alimentación animal, el gobierno también ha organizado un sistema para transportar maíz desde las grandes regiones productoras de Brasil, en la zona central oriental, al noreste, y venderlo a precios subvencionados a los agricultores. Esto ha reducido la mortalidad del ganado en el noreste.

Prácticas para aliviar las repercusiones de la sequía

Tras la sequía de 1877, quedó patente que era necesario empezar a acumular agua en los embalses de las zonas semiáridas. La primera presa (açude en portugués) fue construida en

Ceará: la presa de Cadro. En 1909, el gobierno creó una institución dedicada a reducir las repercusiones de la sequía, a saber el Departamento Nacional contra las Sequías (DNOCS, por sus siglas en portugués). El Departamento construyó un gran número de presas en todos los estados, lo cual, junto con la infraestructura de transportes y la mejora de la accesibilidad, redujo la vulnerabilidad en relación con el suministro de agua y permitió que aumentara la densidad demográfica en las zonas semiáridas. Después de 1960, la participación de otras instituciones como SUDENE y BNB, y la mayor participación de las autoridades de los estados, han contribuido a reducir la vulnerabilidad a través de a) la disminución de la dependencia de la agricultura de secano, b) la mejora de la infraestructura y la accesibilidad, c) el aumento de las oportunidades laborales, d) la consideración de nuevos adelantos agrícolas como el fomento del riego y la agroindustria y e) la promoción de un desarrollo regional que aumente las oportunidades.

Conocimientos y competencias necesarios en relación con la gestión de sequías

Por un lado, las intervenciones a largo plazo y de emergencia en caso de sequía han progresado mucho en Brasil; por otro lado, todavía queda mucho por hacer para fortalecer el marco institucional, mejorar la coordinación entre las propias instituciones federales y entre las instituciones federales y de los estados, la participación de las autoridades municipales y locales y las organizaciones de las comunidades. Brasil no dispone de una política consolidada en materia de sequía y cabe mejorar muchos componentes de la política vigente. Es imprescindible mejorar y consolidar un sistema de control y alerta temprana. A pesar de que hay investigadores que participan en la realización de los estudios de vulnerabilidad e impactos, es preciso una coordinación y un fortalecimiento mayores en esa esfera. A la luz de la experiencia existente y del intercambio de conocimientos e información con instituciones y expertos nacionales e internacionales, Brasil dispone actualmente de una oportunidad para consolidar su política de sequías y mejorar la gestión de la sequía.

Referencias

Magalhães, Antonio R. (1988). *The Effects of Climatic Variations on Agriculture in Northeast Brazil. In The Impact of Climatic Variations on Agriculture. Vol 2: Assessment in Semi-arid Regions*, M. L. Parry, T.R.Carter y N.T.Konijn, eds. PNUMA/IAASA, Kluwer Academic Publishers, Londres.

Magalhães, Antonio R y Michael H. Glantz (eds) (1992). *Socioeconomic Impacts of Climate Variations and Policy Responses in Brazil*. PNUMA/GOB. CEARÁ/FUNDACIÓN ESQUEL.

Magalhães, Antonio Rocha y Eduardo Savio Martins (2011). *Drought and Drought Policy in Brazil. In Towards a Compendium on National Drought Policy: Proceedings of an Expert Meeting*. Sivakumar, Mannava V.K., Raymend P. Motha, Donald A. Wilhite, y John J. Qu (eds). Washington, DC, Ginebra (Suiza).

Chile

Benito Piuizzi Miranda¹, Nicolás Alvear Buccioni², Marcela Oyarzo Baez³

Antecedentes

En Chile, debido a la persistencia de “La Niña” y eventos de bloqueo de sistemas frontales en otoño-invierno, en los últimos 10 años los montos de agua caída se han mantenido predominantemente bajo los valores normales, destacándose dos periodos de sequías: 2007-2008 y 2010 a la fecha. El evento 2007-2008 afectó a gran parte del país, desde la Región de Atacama a la Región de Los Lagos (Figura 1). Durante 2007, el déficit pluviométrico promedio en el país llegó al 48.6% y la región más afectada fue Atacama (90% de déficit), seguida por las regiones de O’Higgins (40-50% de déficit) y del Maule y Biobío (30 a 50% de déficit)(Velasco, 2008).



Figura 1: Mapa de las regiones de Chile

Los principales efectos se observaron en la agricultura, actividad económica de mayor relevancia en la zona, estimándose en 80'000 los agricultores afectados (Valencia, 2011). En marzo de 2008, se firmó un decreto presidencial donde se estableció la baja preventiva del voltaje hasta octubre de ese año (Meza et al., 2010). La magnitud alcanzada por este fenómeno, en el ámbito socioeconómico, implicó conflictos entre usuarios del recurso (minerías, agricultores, agroindustria, agua potable, energía, etc.) en casi todo el territorio nacional. El evento de sequía en curso, se inició en 2010 entre las regiones de Atacama y del Biobío, y aún se manifiesta entre las Regiones de Coquimbo y de Valparaíso, principalmente. Los efectos más notables se observan en la agricultura mientras que la baja en el nivel de los embalses provocó durante 2010, la toma de medidas de ahorro de energía. En febrero de 2013, los embalses habían reducido un 10% sus niveles, significando un volumen de 30,1% de la capacidad total de almace-

¹Sección Investigación y Meteorología Aplicada, Dirección Meteorológica de Chile

²Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión de Riesgos Agroclimáticos, Ministerio de Agricultura

³Unidad de Meteorología y Nieve, División de Hidrología, Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas

namiento. Respecto a la misma fecha en 2012, la diferencia alcanzó un -16.7% mientras que con el promedio histórico es de -56.3%.

Evaluación de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad de los sectores económicos no sólo se relaciona con las condiciones ambientales que determinan la oferta de recursos, sino también con la capacidad de los usuarios del agua para hacer frente a eventos de escasez. Chile tiene una disponibilidad privilegiada de agua en comparación con otros países, pero ésta abundancia, se distribuye de manera muy dispareja a lo largo del país. En este sentido, desde Santiago al norte, el acceso al agua dulce es limitado (alrededor de 639 m³/habitante/año) y enfrenta un evidente estrés hídrico, pese a ello se sigue incrementando la demanda hídrica como consecuencia de los objetivos de desarrollo nacional, planteados. Mientras que hacia el sur, la disponibilidad de agua es abundante (superando los 9,000 m³/habitante/año). Por lo anterior, es precisamente en el norte y centro del país donde el uso consuntivo de este recurso es más intensivo (minería y agricultura, principalmente). Mientras que, en el sur, los principales conflictos se refieren a problemas de contaminación de agua e impacto de grandes centrales hidroeléctricas (uso no consuntivo).

Por otra parte, en la zona centro-norte y norte, se identifica una creciente agudización del estrés hídrico y destrucción de cuencas, debido a la excesiva demanda del recurso, que en muchos casos culmina con el agotamiento de cauces y destrucción de ecosistemas. Las empresas hidroeléctricas acumulan agua, afectando a los usuarios aguas abajo, mientras las empresas mineras usan abundante agua para sus faenas. La agricultura campesina, sin agua, reduce su producción y provoca escasez de alimentos y desertificación. En algunos casos, poblados que tradicionalmente tenían abundancia de agua, hoy deben ser abastecidos con camiones aljibe, afectando su calidad de vida e incrementando riesgos sanitarios. En esta realidad están involucradas comunidades rurales semiconcentradas, cuyo porcentaje de cobertura asciende a un 2%, equivalente a 540 comunidades (195.000 habitantes) (CONICYT, 2013).

De acuerdo a la tipología de uso del agua y considerando la vulnerabilidad a la escasez hídrica, los sectores más afectados de la economía, respecto al uso “consuntivo” se mencionan en orden decreciente: empresas sanitarias, sector silvoagropecuario, industria y minería. Con relación al consumo, el sector silvoagropecuario es el más demandante de agua, con cerca del 70% (ibíd., 2013). Con relación al uso “no consuntivo” se destaca en primer lugar la generación de energía hidroléctrica, uso ambiental (conservación de flora y fauna, reserva natural) y recreación.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

Los fondos de alivio ante estos eventos en Chile se expresan fundamentalmente, en la atención hacia las personas, por medio de provisión de agua para bebida humana y canastas de alimentación para los sectores más afectados. Actividades llevadas a cabo por las entidades preocupadas de la protección civil y los gobiernos locales, de acuerdo a criterios de vulnerabilidad social. Desde el punto de vista de los sistemas productivos agropecuarios, la ayuda entregada se puede clasificar en dos categorías. La primera de ellas los fondos directos de ayuda y, la segunda, los incentivos focalizados. Dentro de esta primera categoría se encuentran bonos en efectivo de libre disposición, bonos dirigidos a la compra de forraje y una decreciente cantidad, la entrega directa de piensos. Con respecto a los incentivos focalizados, estos tratan principalmente de programas de fomento y acceso al crédito orientado al mejoramiento de la infraestructura predial con miras a una mejor preparación frente a un nuevo evento de déficit hídrico mediante, por ejemplo, mejoras en los sistemas de riego, disponibilidad de mejores insumos productivos, sistemas de incorporación de carbono en el suelo, retención de humedad, etc.

Los criterios para la determinación del tipo de ayudas aplicadas a cada caso tienen relación directa con el impacto productivo del evento, el grado de dependencia de los agricultores a sus resultados productivos (foco en la agricultura de subsistencia y la Agricultura Familiar Campesina -AFC-) y las características propias de la zona afectada (habitualmente sectores de secano dedicados a la ganadería). Los montos destinados a estas atenciones han alcanzado totales cercanos a 35 millones de dólares en los años más críticos (2008 y 2012), sumando los dos tipos de ayudas identificadas anteriormente, además de las medianas y grandes obras de riego. Recursos dispuestos para los agricultores por medio de las tres principales instituciones relacionadas con el Ministerio de Agricultura: el Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Comisión Nacional de Riego (CNR). Estando el proceso de Declaración de Emergencias Agrícolas a cargo del Sistema Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión de Riesgos Agroclimáticos del Ministerio de Agricultura.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

Desde la perspectiva agrícola, a partir de la experiencia vivida en 2007-2008, el Ministerio de Agricultura implementó un Sistema Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión de Riesgos Agroclimáticos, que tiene como objetivo lograr una mejor gestión de las emergencias agrícolas y del riesgo agroclimático a nivel ministerial y predial, bajo la lógica de pasar desde una gestión de emergencias a una gestión del riesgo agroclimático. Este sistema cuenta con una Comisión Nacional, quince comisiones regionales y una unidad ejecutiva.

Desde la perspectiva de la sequía, este sistema ha permitido contar con protocolos para situaciones de sequía, diagnósticos regionales de las principales zonas y rubros vulnerables a la sequía, además de un sistema de información que difunde las condiciones actuales, pasadas y los principales pronósticos y alertas climáticas y sus posibles impactos para la agricultura y recomendaciones técnicas para el manejo productivo a partir de estas condiciones climáticas. Mejorando las capacidades de los productores. Otra importante práctica promovida es el uso del seguro agrícola, que se encuentra disponible para situaciones de déficit hídrico en ciertos cultivos. Desde la perspectiva energética, el Gobierno de Chile ha impulsado distintas iniciativas con el objetivo de incentivar la eficiencia energética y uso de energías alternativas.

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

Dada la complejidad y transversalidad de la problemática de la gestión del agua, asociada a la existencia de grandes extensiones del territorio, el ritmo de crecimiento de las actividades productivas, las necesidades de optimizar políticas y gestión del riesgo de sequía y el escenario de cambio climático, se hace identifica como relevante para Chile desarrollar capacidades que involucren:

- Desarrollo e implementación de una Gestión Integrada de Recursos Hídricos, con el propósito de maximizar los resultados económicos y el bienestar de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.
- Técnicas de divulgación de la problemática de la escasez hídrica sus alcances, consecuencias e impacto, con el propósito de sensibilizar a los actores involucrados.
- Monitoreo y explotación de los datos satelitales para la generación de mapas e índices sobre el estado hídrico actual y elaboración de escenarios futuros, como herramienta de apoyo a los sectores productivos altamente dependientes del agua.
- Fortalecimiento de capacidades locales para la adaptación al cambio climático y gestión de riesgo de sequías.
- Capacitación en manejo adaptativo de recursos hídricos a través de la integración de análisis hidrológicos, climáticos, social y de desarrollo económico para generar y/o promover la coordinación necesaria para generar proyectos de propuesta multidisciplinaria.

Referencias

CONICYT (2013). *Data on water consumption in Chile*. Explora Conicyt Programme, Available from: <http://graficas.explora.cl/otros/agua/consumo2.html>.

Chilean National Water Resource Strategy 2012 – 2025.

Meza L, S. Corso and S. Soza (2010). *Gestión del riesgo de sequía y otros eventos climáticos extremos en Chile*. FAO. ISBN 978-92-5-306491-5, Available from: www.fao.cl/pubs/pdf/climachl.pdf

Valencia R. (2011). *El racionamiento eléctrico como generador de costos políticos*. La Nación, 10 February 2011.

Velasco J. (2008). *Sequía en Chile: Cómo usar mejor el agua*. Available from: www.redagricola.com

Costa Rica

Bernal Soto¹

Antecedentes

La sequía es una característica normal del clima. Normalmente se asocia con las zonas áridas del mundo, sin embargo, es una realidad que la sequía ocurre en todos los climas. La sequía es considerada como un desastre natural, originado por la deficiencia en el régimen de la precipitación en un período extendido de tiempo. Dicha deficiencia ocasiona una escasez de agua para el desarrollo de actividades económicas como la agricultura, ganadería, industria, recreación, turismo, entre otras, estableciéndose varias definiciones, desde diversos puntos de vista. La sequía Meteorológica se presenta en un período de tiempo cuando la lluvia registrada es menor al promedio. La sequía Hidrológica se presenta en un período de tiempo cuando los escurrimientos tanto superficiales como subterráneos están por debajo del promedio. La sequía Agrícola se presenta en un período de tiempo cuando la humedad contenida en el suelo es insuficiente para producir una cosecha.

En Costa Rica, para el caso de eventos extremos secos, las zonas de mayor riesgo se presentan en el Pacífico Norte y Zona Norte hacia el lago de Nicaragua. Se extiende por la vertiente pacífica y hacia el sur de la Región Central. En estas zonas es posible encontrar algunos patrones de alta vulnerabilidad. Particularmente, las condiciones secas en la vertiente del Pacífico en Costa Rica se asocian al Niño. En promedio un 90% de los casos de sequía meteorológica, pueden ser explicados por la presencia del fenómeno de El Niño, siendo Guanacaste, la región donde es más fuerte la señal de la sequía asociada al Niño.

Evaluación de vulnerabilidad

Para el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC 2007), la vulnerabilidad “es el grado al cual un sistema es susceptible a, o incapaz de, enfrentarse a efectos adversos del cambio climático incluyendo variabilidad climática y eventos extremos”. En el caso de Costa Rica, los escenarios secos extremos (IMN, 201) a nivel de provincia, Guanacaste y Puntarenas son las que presentan mayor riesgo, mientras que Heredia es la de menor riesgo debido a su baja vulnerabilidad. A nivel de cantón y de acuerdo con los patrones de vulnerabilidad, se podrían definir tres grandes zonas de alto y medio alto riesgo ante eventos extremos secos.

La Zona 1 abarca los cantones de La Cruz del Pacífico Norte, Upala, Los Chiles y Guatuso de la Zona Norte, Parrita y Turrubares hacia el Pacífico Central y Buenos Aires y Pérez

¹National Service on Groundwater and Irrigation (SENARA)

Zeledón en la Zona Sur. Se caracteriza por sus bajos niveles de desarrollo humano y pobreza, carencias de vivienda digna sin servicios de electricidad y agua potable por acueducto. Estos cantones son los que presentan un menor índice de equidad de género, asociado a sus condiciones de vulnerabilidad. La frecuencia de aparición de sequías en la Zona Norte, se ha vuelto más frecuente en los últimos 10 años. La Zona 2 de alto riesgo, comprende cantones de la Región Central del país: Mora, San José, Desamparados, Alajuelita, Cartago y el cantón central de Puntarenas. Se caracterizan por bajos niveles en los servicios, principalmente la poca cobertura boscosa, pocos centros de atención básica de salud con relación a la densidad de población y un bajo nivel de disponibilidad de agua por persona. Evidentemente estos problemas son relativos a la concentración de la población en estos cantones. Las sequías que se presentan en esta zona, son de fuerte magnitud con una gran expansión del fenómeno y frecuentes. La Zona 3 de alto riesgo se ubica geográficamente en el Pacífico Norte de Costa Rica. Comprende todos los cantones de la provincia de Guanacaste con excepción de La Cruz. Los mayores problemas de vulnerabilidad son diversos, sin un patrón definido, aunque mayoritariamente se encuentran en los componentes de infraestructura y condición humana. Las sequías que se presentan en esta zona son las de mayor magnitud y frecuencia.

En el cuadro 1 se presentan las características de los eventos extremos secos en las regiones climáticas de Costa Rica, para el período 1960 – 2009. Como puede apreciarse el Pacífico Norte es la región donde los eventos secos son más frecuentes, más extensos y de mayor magnitud.

Cuadro 1: Características de los eventos extremos secos en las regiones climáticas de Cota Rica

REGION	CRITERIO DE INTENSIDAD (%)*	CRITERIO DE COBERTURA RELATIVA (%)**	FRECUENCIA DE EVENTOS (AÑOS)
PACIFICO NORTE	20	83	7.3
PACIFICO CENTRAL	18	91	8.6
PACIFICO SUR	18	86	8.8
REGIÓN CENTRAL	15	95	7.5
ZONA NORTE	17	66	7.8
CARIBE NORTE	17	83	8.2
CARIBE SUR	17	83	8.4

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología, Costa Rica 2013

*Se refiere al límite por debajo del cual el déficit observado se considera un evento seco extremo.
 **Se refiere al porcentaje de cobertura relativo sobre el cual se considera que el evento extremo se extendió significativamente en la región. La cobertura está dada por el número de estaciones meteorológicas usadas. Por ejemplo, si se usaron 10 estaciones para estudiar el Pacífico Norte y en un año seco extremo las 10 estaciones mostraron un déficit por encima del valor de criterio (20%), se dice entonces que la cobertura relativa de la sequía para ese año en particular fue de un 100%.

Algunas publicaciones recientes reafirman lo anotado por el IMN: En la región Chorotega (Central America Data, 2012) se perdieron alrededor de 1,200 hectáreas de arroz y se afectaron unas 5,000 hectáreas de caña de azúcar y grandes extensiones de pasto. En la misma región también se vieron afectadas unas 2,000 hectáreas de maíz, 122 hectáreas de sandía y áreas menores de chile dulce, tomate, frijol y papaya. En total, las pérdidas ascendieron a \$6 millones solo en esa región del Pacífico nacional.

Otra publicación señala que varias comunidades del cantón de Nicoya, Guanacaste⁶, tendrán que irse armando de paciencia, pues los racionamientos de agua estarán a la orden del día, debido a que el pasado invierno dejó un faltante de 25% de agua, según datos de Acueductos y Alcantarillados (AyA).

Los más afectados han sido los agricultores y ganaderos. Ángel Mena, uno de los agricultores de Nicoya, dijo que él y otros vecinos parceleros tuvieron pérdidas con el arroz y los frijoles. El invierno estuvo malo, la falta de lluvia nos dejó pérdidas en los cultivos. El problema es que ahora vamos a sufrir con el agua potable, pues los pozos están con bajos niveles de agua.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), ya emitió una alerta de prevención en Guanacaste, por lo que causaría “El Niño” por dos años seguidos; es decir, una terrible contracción en el sector agropecuario. El Fenómeno de El Niño ocasionó el descenso de hasta un 60% en las lluvias este año. En el 2013 (Espejo, 2013) Tania López Lee, viceministra del MAG, explicó que “Desde que sospechábamos, por las ‘canículas’ que hubo en junio, comenzamos a monitorear, hasta dar por declarado, este un año como de ‘El Niño’. Dado a esto hemos venido dando asistencia, así como información a los productores para que se preparen, por ejemplo, con pacas de heno, ensilajes y prevenciones con el agua”. Una tercera publicación (IMN, 2013) señala que las pérdidas acumuladas en Costa Rica⁷ para el período 2005-2011 como consecuencia de los fenómenos climáticos ascendieron a \$710 millones, aseguró Roberto Flores, coordinador del estudio Impacto económico de los fenómenos hidrometeorológicos en Costa Rica. Las pérdidas acumuladas en infraestructura sumaron \$367 millones en el período del estudio. La mayor parte se concentraron en Puntarenas, Guanacaste, Limón y San José”, detalló. En cuanto al sector agropecuario, señaló que las sequías han causado pérdidas de \$168 millones a lo largo de los últimos 20 años.

Pero el impacto del cambio climático no queda ahí. De acuerdo con Alvaro Umaña, Consultor y Exministro de Ambiente y Energía, la variable climática incide los costos de con-

strucción y de operación de las plantas hidroeléctricas. “En particular, la escasez de lluvia ha requerido mayor generación térmica que resulta más onerosa”, detalló. Precisamente, el sector hídrico y el de energía son dos de las prioridades del plan nacional ante el cambio climático. Los sectores de transporte, vivienda y agricultura son los otros tres, indicó William Alpízar, Director Cambio Climático del MINAE.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta de sequías

La FAO (2014) ha señalado que la intervención en caso de emergencia puede describirse como una secuencia de hechos, denominada a veces ciclo de la catástrofe, que presenta ocho fases distintas, cada una de las cuales requiere una medida diferente. Estas fases son las siguientes:

- Prevención;
- Preparación;
- Alerta;
- Evaluación de los efectos y las necesidades inmediatamente después de la catástrofe;
- Socorro, cuando es necesaria una asistencia humanitaria inmediata;
- Rehabilitación, cuando se realizan los primeros intentos de restablecer el sistema de subsistencia de la población rural;
- Reconstrucción, cuando se reemplaza la infraestructura destruida; y
- Recuperación sostenible, cuando las condiciones vuelven a la normalidad.

La FAO participa en todas estas fases, junto con las autoridades nacionales y con sus asociados internos y externos. Consciente de los altos costos de las operaciones de emergencia, la FAO se esfuerza constantemente por prevenir las emergencias relacionadas con catástrofes, pero cuando éstas ocurren trata de atenuar sus efectos y de acelerar el proceso de recuperación que culminará en el desarrollo agrícola sostenible. Una de las conclusiones del reciente Taller sobre sequías en México, Centroamérica y el Caribe (Espejo, 2013) es que “En otras ocasiones, la asistencia en situaciones de sequía de organismos multilaterales como la FAO o el FMA supone un desincentivo para que los gobiernos se preocupen de abordar el tema de la sequía estructuralmente”. En el caso de Costa Rica la práctica más usual es emitir un Decreto de Emergencia, como ocurrió con la sequía en la Zona Norte del país, frontera con Nicaragua, que causó pérdidas en cultivos y ganadería, así como problemas en el servicio de agua potable. En este caso el Decreto fue firmado por los ministros de la Presidencia, Rodrigo Arias, y de Agricultura y

Ganadería, Javier Flores, durante una visita a la zona, que se ve afectada por la escasez de lluvias desde diciembre pasado y cuyos daños no han sido cuantificados oficialmente. La publicación expone que el decreto permitirá entregar inmediatamente recursos por 150 millones para ayudar a las comunidades y zonas agrícolas y ganaderas más damnificadas. Además, el Gobierno espera que con el decreto se puedan utilizar en las próximas semanas 550 millones adicionales para completar la rehabilitación de las zonas agrícolas, proteger el ganado y satisfacer el servicio de agua potable.

En síntesis, en Costa Rica la respuesta a las sequías y los fondos para alivio de emergencias son reactivos, canalizados por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) a partir de la emisión de un Decreto de Emergencia.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

En el caso de Costa Rica, las prácticas para reducción de los efectos de las sequías pasan por comprender los patrones país de afectación del fenómeno de El Niño (IMN, 2011). Esto incluye:

- Disminución de la cantidad de lluvia;
- Mala distribución a lo largo del año;
- Aumento de días secos;
- Prolongación del veranillo;
- Prolongación de la época seca;
- Salida temprana de la época lluviosa; y
- Aumento de la temperatura.

Asimismo, es fundamental comprender que la sequía como riesgo:

- Es una característica normal del clima;
- Se produce en todos los tipos de clima;
- Sus características varían entre regiones; y
- Las definiciones deben ser específicas para cada región y sector.

Sus impactos son una buena medida de la severidad de una sequía y un indicador de la vulnerabilidad o de la resistencia de una sociedad.

Algunas de las conclusiones del reciente Taller sobre sequías en México, Centroamérica y el Caribe¹² sobre este particular fueron:

- El índice más generalizado para la evaluación de la sequía en todos los servicios hidrometeorológicos de la región es el Standard Precipitation Index (SPI). En general, no sólo se contempla este índice, sino otros aspectos como la magnitud o la extensión de la sequía.
- Los sistemas de riego y drenaje suponen un modo muy eficaz de paliar los efectos de las sequías y de la variabilidad climática pero, salvo excepciones, estos sistemas están sólo a disposición de grandes explotaciones comerciales y dejan fuera a los pequeños productores. Los sistemas de riego aumentan la seguridad hídrica y favorecen la adaptación a las sequías y a los efectos del cambio climático.
- En la región, hay buenos ejemplos de integración entre la vigilancia de la sequía y la toma de decisiones políticas:
 - El Monitor de la sequía en América del Norte, realizado conjuntamente por Canadá, Estados Unidos y México y todas las medidas políticas que se están articulando para que esta vigilancia se traduzca en medidas de adaptación;
 - La estrategia regional para la reducción de la inseguridad alimentaria y nutricional que abordó el Sistema de Integración Centroamericano (SICA). El CRRH provee información para la toma de decisiones, gracias a iniciativas como el Foro del Clima (predicciones estacionales), en el que participan los siete (7) servicios meteorológicos de los países del istmo centroamericano;
 - Durante los episodios de sequía, en todos los países hay reuniones frecuentes entre los entes técnico-científicos que dan las alertas y los tomadores de decisiones, dentro de las coordinadoras para la reducción de desastres.

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

Parafraseando al Dr. Donald A. Wilhite, de la Escuela de Recursos Naturales de la Universidad de Nebraska-Lincoln “se trata de romper el ciclo hidrológico, principal reto institucional para la gestión de las sequías (www.ais.unwater.org/droughmanagement):

Gestión de crisis:

- Si se hace lo que siempre se ha hecho, se obtiene lo que siempre se ha obtenido.
- Se debe adoptar un nuevo paradigma en la gestión de las sequías.

Sobre este particular, algunas de las Conclusiones Generales del reciente Taller sobre Sequías en México, Centroamérica y el Caribe¹⁴ son oportunas en este planteamiento:

Actividad 1: Visibilidad e integración regional de las actividades relacionadas con la vigilancia, seguimiento y predicción de sequías.

- Aumentar la visibilidad de las actividades regionales relacionadas con la vigilancia, seguimiento y predicción de sequías.
- Explorar las posibilidades de integración regional en proyectos piloto del Marco Mundial para los Servicios Climáticos relacionados con sequías y/o como un proyecto regional del IDMP en México, Centroamérica y el Caribe.
- Reforzar los vínculos existentes entre la Convención Contra la Desertificación y la Mitigación de la Sequía y los SMHN.

Actividad 2: Identificación y caracterización de la sequía en México, Centroamérica y el Caribe. El objetivo de esta actividad es generar un criterio y una metodología para definir la sequía en esta región en la que presenta características heterogéneas, dentro de un marco de capacitación. La idea es establecer metodologías y protocolos desarrollados y adaptados a la región para la gestión de riesgos hídricos y de sequía.

- Revisión de sistemas de evaluación de índices de sequía (SPI) conjuntamente con el CIMH.
- Desarrollo de capacidad en aplicación e interpretación de distintos índices de sequía en la región.
- Desarrollar actividades piloto con los usuarios (encuentros sectoriales) para conocer cuáles son los valores críticos de los índices de sequía en los distintos sectores (definir umbrales). La mejor caracterización de la sequía permitirá la mejora de los sistemas de alerta temprana.
- Reforzar, dentro de los servicios, el trabajo interdisciplinario entre meteorólogos-climatólogos e hidrólogos, especialistas en agricultura, etc.
- Crear y mantener un foro de discusión sobre el tema de sequías y el estado de implementación de las acciones y medidas.

Referencias

Central America Data (2012). *Costa Rica: Pérdidas en el agro por \$6,25 millones*. Nacion.com, 12 abril 2010. http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Costa_Rica_Perdidas_en_el_agro_por_625_millones

Food and Agriculture Organization (FAO) (n.d.) brief for emergencies. <http://www.fao.org/docrep/w6020s/w6021s04.htm>

Gil, Francisco Espejo (2013). *Drought risk management in a changing climate*. Workshop on drought in Mexico, Central America and the Caribbean, Antigua (Guatemala), November 2013. State Meteorological Agency

Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (2011). *Analysis of current water-related risk in Costa Rica due to climate change, with a view to promoting human development*. Department of Climatology and Applied Research / National Meteorological Institute. 2011

Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (2013). *A possible future climate risk scenario based on the current climate during the extreme phases of the ENOS phenomenon*. Workshop on drought in Mexico, Central America and the Caribbean, held in Antigua (Guatemala) in November 2013.

Workshop on drought in Mexico, Central America and the Caribbean (2013). *Conclusions of the Workshop*. Antigua (Guatemala), November 2013.

Cuba

Cecilia M. Fonseca Rivera¹

Antecedentes

En los últimos años los episodios de sequía se han incrementado en Cuba trayendo consecuencias muy perjudiciales para la producción agropecuaria y la conservación de sus suelos, los que en zonas costeras y semiáridas experimentan importantes síntomas de salinidad y desertificación. Fueron muy notables los ocurridos en los veranos de 1993, 1994, 1998 y 2000 destacándose entre ellos, el suceso de sequía de corto período de abril-julio de 1998, considerado como el más intenso registrado desde el año 1941 hasta la fecha (Lapinel et al., 2003). Posteriormente, en tan solo el primer decenio del presente siglo, Cuba fue afectada por el intenso y extenso evento de los años 2004-2005 (Lapinel et al., 2006), considerado el más crítico de los últimos cien años de la historia documentada en el país y los daños causaron pérdidas de más de mil millones de pesos (Datos de prensa). Así mismo, el grave suceso de los años 2009-2010 sobre la mitad occidental del país, fue calificado el más severo de los registros para esta región (Lapinel et al., 2013). Ambos eventos acarrearón ingentes molestias a la población, cuantiosas pérdidas económicas y significativos daños sobre el medio ambiente.

Resulta notorio el hecho de que los eventos de sequía se alternan con otros extremos como los ciclones tropicales. Por ejemplo, durante los años 2006, 2007 y 2008 la alta actividad ciclónica ocurrida en la región, favoreció de forma directa o indirecta el incremento de los totales anuales de lluvia en Cuba (Lapinel et al., 2007 a y b). Por ejemplo, con la afectación del huracán Gustav se redujo el impacto del proceso de sequía que se desarrollaba en el 2008, pero posteriormente entre los años 2009 y 2010 se desarrolló un nuevo evento de sequía que afectó toda la región del Caribe y tuvo fuerte incidencia en Cuba, catalogándose los déficit como severos. Todos estos elementos confirman la necesidad de prestar atención a los reiterados y nocivos eventos de sequía, que combinados con las altas tasas de evaporación originan el agotamiento de los suelos y la disminución de las reservas de agua subterráneas.

Evaluación de la vulnerabilidad

Cuba, al igual que otros países, es altamente vulnerable a las anomalías climáticas extremas, lo cual está condicionado por los elementos expuestos y la magnitud de los impactos. En correspondencia con ello, ha desarrollado la capacidad y los recursos nece-

¹Instituto Meteorológico de Cuba

sarios para amortiguar los efectos adversos del clima, reorganizarse tanto social como económicamente y aprender de la experiencia y adaptarse, en resumen desarrollar resiliencia a la variabilidad y el cambio climático. A pesar de lo anterior, ante la presencia de eventos tan nocivos como las sequías, la población en general y el sector agropecuario constituyen hoy en día los sectores más vulnerables. La población, pues los déficit de agua al colapsar las principales presas y fuentes de agua, han obligado a acarrear la misma por distintas vías, en ocasiones, a más de dos millones de personas de manera simultánea, generando enormes dificultades y molestias, así como gastos imprevistos de recursos financieros. Por su parte el sector agrícola, ante las inevitables pérdidas en las cosechas, se ve imposibilitado de cumplir sus planes de siembras en las fechas recomendadas, ocasionando serios disturbios operacionales que persisten, incluso, cuando ya la sequía ha concluido.

Los impactos sobre la agricultura y los recursos hídricos repercuten negativamente sobre la sociedad en general y particularmente sobre la salud humana, la cual se ve severamente afectada por la falta de agua y por la ocurrencia alterna de períodos de grandes precipitaciones, que normalmente se relacionan con eventos de aparición de enfermedades epidémicas. El combate de esos procesos epidémicos genera gastos importantes para mantener niveles de salud adecuados. Otro sector que comúnmente es afectado por los procesos de sequías es el medio ambiente. En Cuba esto es importante toda vez que al ser un estado insular, la zona costera es una parte clave de todo el sistema. En este caso los eventos de sequía, al reducir el flujo de agua fresca hacia la zona costera, afectan la biodiversidad terrestre y marina que se desarrolla en la zona asociada a la costa y genera un impacto negativo que abarca desde el espacio ambiental hasta el económico y el social.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

Cuba, desde los inicios de su revolución, viene enfrentado los efectos de sucesos tan indeseables como las sequías. Como parte de un laborioso y complicado empeño nacional, ha realizado importantes y sistemáticas acciones vinculadas al acertado manejo de la sequía, que han contribuido progresivamente a disminuir los riesgos que las mismas conllevan. A inicios de la década de los años 60, tuvieron una importante respuesta en la Voluntad Hidráulica impulsada en el país y posteriormente en la década del 90, de una manera organizada y con relaciones institucionales se implementa el Programa de Acción de la CCD.

En este contexto, la gestión de la reducción del riesgo por desastre es una obligación estatal de los órganos y organismos estatales, entidades económicas e instituciones so-

ciales, en la que participan entre otros, los funcionarios de las direcciones y delegaciones provinciales y municipales. Ante una situación de emergencia por la afectación de procesos de sequías intensas, como las que han venido ocurriendo en los años más recientes, el Consejo de Defensa Nacional realiza la dirección estratégica de las acciones de respuesta y recuperación del país de manera integral desde el Centro de Dirección del Consejo de Defensa Nacional el cual se establece en el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC). En correspondencia con ello, el EMNDC junto a los órganos territoriales de la Defensa Civil, una vez evaluados los daños y pérdidas, son los responsables del control del uso y destino de los recursos destinados para la reducción del desastre, incluyendo los asignados anualmente para la reducción de vulnerabilidades en el plan Económico Social y en el Presupuesto del Estado, los obtenidos por la aplicación del proceso de compatibilización y mediante proyectos de cooperación internacional (Directiva 1, 2010 EMNDC).

La planificación del aseguramiento material y financiero de las medidas de reducción de desastres se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos por los ministerios de Economía y Planificación, y de Finanzas y Precios (Directiva 1, 2010 EMNDC). Este aseguramiento va a depender de la magnitud del evento y de la población afectada como eslabón fundamental del sistema de Defensa Civil.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

Los intensos y extensos procesos de sequías que han afectado a Cuba en las décadas más recientes, han impactado fuertemente todas las esferas de la vida social y económica, así como el propio medio natural. Es por ello que en correspondencia con las medidas recomendadas por la OMM para enfrentar estos nocivos sucesos en el país, en primer lugar, se desarrolló el Sistema Integrado para la Vigilancia y el Alerta Temprana de la Sequía. Este sistema, que realiza un minucioso control de los eventos de sequía, sus características de manifestación y posible evolución, permite preparar y mejorar estrategias a largo plazo para facilitar la vigilancia de la sequía y realizar la gestión sostenible de los recursos naturales, con inclusión de planes para la adopción de medidas de emergencia a escalas local, nacional, subregional y regional.

La creación del Grupo de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos (GPVR) y de los centros de Gestión para la Reducción de Riesgos (CGRR) con la participación de especialistas e instituciones científicas del país, de conjunto con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil son medidas implementadas para facilitar la gestión de la reducción del riesgo. El primero, mediante la elaboración de las metodologías correspondientes, realiza la de-

terminación del riesgo por sequía como una de las bases de la organización del proceso de reducción de desastres en todos los niveles e instancias. En la actualidad están elaborados los estudios de peligro para todos los municipios del país y están identificadas las vulnerabilidades a partir de los cuales se determinan los riesgos. El segundo, controla la reducción de las vulnerabilidades, mediante la recopilación ordenada de los resultados de los Estudios de PVR, facilita la organización y cumplimiento de las medidas de manejo de desastres, fomenta la percepción del riesgo en la población y documenta las del territorio. Su organización, funcionamiento y equipamiento se realiza de acuerdo a la Metodología que elabore el EMNDC.

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

Cuba cuenta con recursos humanos capacitados que le permiten enfrentar la gestión de la sequía. Los especialistas de las diferentes instituciones encargadas del agua (INRH), los ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la Agricultura (MINAGRI), entre muchos otros, prestan la mayor atención a este problema. Sin embargo, la primera y principal deficiencia radica en la falta de los recursos financieros necesarios para enfrentar satisfactoria y armónicamente todas las necesidades tecnológicas, científicas y operacionales que implica una labor de esta naturaleza y envergadura. La segunda y no menos importante está dada por la necesidad de una mayor y más efectiva integración de todos los sectores y partes involucradas en el tema, desde la visualización rápida y combinada del Alerta Temprana del Peligro por Sequía, la correcta evaluación del riesgo potencial existente de los Impactos y la toma oportuna de las Medidas de Respuestas sustentadas en los estudios de PVR acometidos por grupos especializados en los distintos tipos de sequía a nivel de todo el país. Todas estas actividades, implementadas con una visión integral junto a una mayor disponibilidad de recursos financieros se reforzarían, sin dudas, con la adopción de directivas nacionales apoyadas en las experiencias internacionales que se pretende promover mediante los resultados de la HMNDP.

Referencias

Centella, A., C. Fonseca, V. Cutié and R. Báez (2006). *Predicción a largo plazo de la sequía agrícola y evaluación científica de los riesgos asociados a la ocurrencia de la sequía meteorológica y agrícola en Cuba*. PRCT 4072: Análisis y Pronóstico del tiempo y el clima y sus implicaciones socio económicas (Analysis and forecasting of the weather and climate and their socioeconomic ramifications). Parte I: Sequía Meteorológica (Part I: Meteorological drought). 100 pp

Centella A., C. Fonseca, V. Cutié, and I. González (2006). Causas de la reciente sequía acaecida en la Región Oriental de Cuba. *Climate Variability and Change- Hydrological Impacts* (proceedings of the Fifth FRIEND World Conference held at Havana, Cuba, November 2006). IAHS Publication 308 ISSN 0144-7815.

Centella, A., C. Fonseca, V. Cutié and R. Báez (2007). Monografía de la Sequía en Cuba. Componente Meteorológico. Project No. 4072 Programa Ramal de Ciencia y Técnica (Program science and technology branch): "*Análisis y pronóstico del tiempo y el clima terrestre y espacial*" (Analysis and forecasting of the weather and land and space climate), Meteorological Institute, Havana, Cuba.

Fonseca, C., V. Cutié, D. Pérez, R. Aroche, R. Báez, R. Rivero, I. Rivero and R. Pérez (2003). *La sequía en Cuba. Monografía*. Climate Center, Meteorological Institute, Havana, Cuba, pp. 243

Fonseca, C., V. Cutié and Dagne Boudet (2007). *Movimientos troposféricos verticales sobre Cuba y sus características en condiciones de lluvias medias y extremas durante el período estacional lluvioso*. Climate Center, Meteorological Institute, Ministry of Science, Technology and the Environment, Havana, Cuba. CP: 11 700

Lapinel B., R. Rivero, V. Cutié, R. Rivero, N. Varela and M. Sardiñas (1993). *Sistema para la vigilancia de la sequía. Análisis para el período 1931-1990*. Report of the Camagüey Scientific and Technical Territorial Office.

Honduras

Ramon Escobar¹, Claudia Milagros², Francisco Escalón³, Gisela Cabrera⁴

Antecedentes

En Honduras existen 137 de los 298 municipios declarados vulnerables a la sequía según el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía PAN-LCD que es el instrumento técnico y estratégico elaborado en el año 2005. Según consultas nacionales en Honduras se presenta una acelerada degradación de la tierra cada lo que conduce a un incremento de los procesos de desertificación y sequía, esta situación se debe a los impactos de actividades extractivas de recursos naturales, como la industria forestal, agronómica y ganadera, que al realizar prácticas insostenibles han contribuido a degradar la tierra. Cabe mencionar que a través de investigaciones nacionales, para años con presencia del fenómeno ENOS se ha evaluado a través del Índice de Severidad de la Sequía que el país presenta un promedio de sequias muy fuertes (ver figura 1) y con eventos máximos con categoría muy severos en algunas regiones del país.

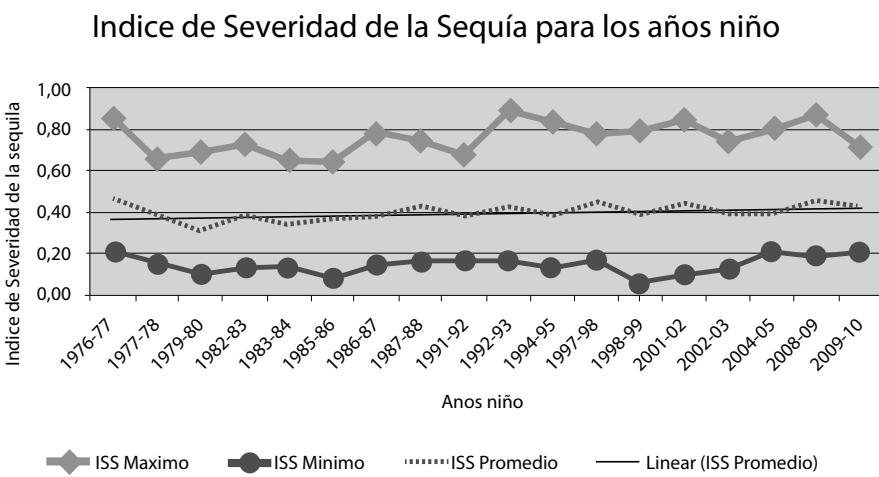


Figura 1: Índice de severidad de la sequía en Honduras

Fuente: Estudio de la Severidad de la Sequía Peña (2012).

¹ Secretaría de Agricultura de Honduras

² Dirección General de Recursos Hídricos/ Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente -SERNA

³ Servicio Meteorológico Nacional de Honduras

⁴ Dirección General de Recursos Hídricos/ Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente -SERNA

Honduras presenta este problema ambiental en un corredor que se define como el Corredor Vulnerable a la Canícula prolongada que se encuentra entre los departamentos de Choluteca, Valle, La Paz, El Paraíso, Francisco Morazán, Intibucá, Lempira, Comayagua, Santa Bárbara, Yoro y Olancho, coincidentemente con los lugares que hoy están declarados en emergencia agrícola por sequía. Sin embargo, no existe una real conciencia sobre los efectos de este problema y se cuenta con datos escasos y globales de pérdidas por este fenómeno en los años con presencia del fenómeno ENOS de alrededor de \$25,9 millones en los sectores pecuario y agrícola. (IHCIT, 2010).

Cuadro 1: Estimación de Pérdidas Producidas por Sequías, años 1997 - 2009

SECTOR	TIPO DE PERDIDA	AÑO NIÑO					TOTALES
		97-98	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	
PERCUARIO	Lempiras	-214,718,257.74	-763,238,866.95	-19,655,492.00	-413,112,278.02	***	-1,410,724,895.10
	Dólares	-11,348,745.12	-40,340,320.66	-1,038,873.78	-21,834,687.00	***	-74,562,626.59
AGRICULTURA	Quintales	-1,392,245.15	72,403,772.635	-2,780,034.68	-40,770,017.89	-34,826.22	
	Lempiras	-24,630,773.32	7,708,306,803.89	-2,317,116,422.41	-198,886,684.53	-16,134,595.40	-3,486,675,279.56
	Dólares	-1,301,837.91	-37,436,934.67	-122,469,155.52	-10,511,981.21	-852,779.88	-184,285,162.77
NO. DE ATENCIONES MEDICAS		*	37,781.40	14,186.40	**	**	51,967.80
PÉRDIDAS TOTALES EN LEMPIRAS							-4,897,400,174.66
PÉRDIDAS TOTALES EN DÓLARES							-258,847,789.36

Fuente: IHCIT, 2010

Cuadro 2: Impacto de la sequía en el periodo 1970 - 2010

SECTOR	IMPACTO
Social (Damnificados)	503,801 damnificados
Transporte (vías afectadas)	300 metros de vías afectadas
Cultivos y bosques (hectáreas afectadas)	402,916.7 hectáreas afectadas
Salud	6 epidemias y plagas

Fuente: elaborado a partir de datos de la base del inventario de desastres y pérdidas de Honduras UNAH “DesInventar” Sistema de Inventario de Desastres . <http://www.desinventar.org/es/>

Evaluación de la vulnerabilidad

El cuadro 2 muestra el impacto de la sequía desde el periodo 1970-2010, según la base de datos DesInventar en los distintos sectores en el cual. Aunque en los registros aparecen mucho más epidemias generadas por otras causas, los datos del cuadro 2 parecen quedarse cortos, aunque no es fácil recopilar información de efectos de sequía que se registre de manera sistemática. Es importante destacar que gran parte de las personas afectadas han sido perjudicadas en su salud, lo que indica que los sectores más afectados por la sequia en el país son el de agricultura y salud.

- Se observa que hay un registro de 532 eventos de sequia que causaron desastres en diferentes partes del país, y estos registros indican que las sequias fueron han sido por diferentes causas.
- Las zonas donde se presentan mayores pérdidas por los efectos de la sequía, es la denominada corredor seco que es la zona sur del país y parte de la zona occidental a la largo de la historia donde se tienen registros de 1915 -2011.
- Los impactos de la sequía se han agudizado en los últimos años en el país, sobretudo en la perdida de cultivos y muerte de ganado vacuno. (IHCIT, 2013).

El 19% del territorio nacional es de escasez en disponibilidad de agua, un 5% es de abundancia y el 76% tiene un nivel promedio de disponibilidad de agua, tal como lo muestra la figura 2.

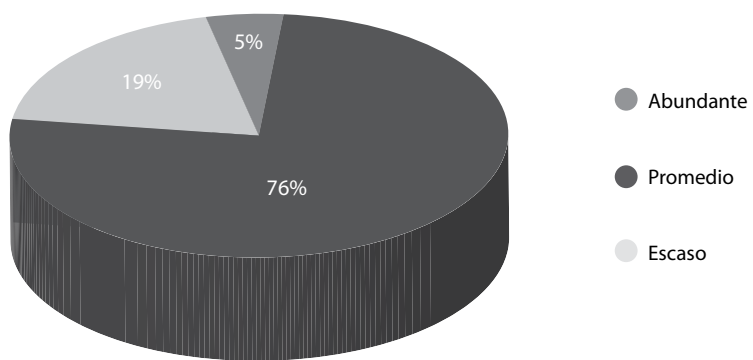


Figura 2: Porcentaje del territorio hondureño con diferente disponibilidad de agua

Fuente: UNAH-IHCIT (2012).

Las zonas con escasez de agua son la central, sur y noroccidente del país. Las zonas de abundancia de agua se presentan en las zonas norte-centro, norte oriente y parte de la zona centro- accidente y las zonas con una media normal de agua.

Existen diferentes estudios que muestran la vulnerabilidad del país, entre estos estudios destacan:

1. Plan de acción de Lucha contra la Desertificación y Sequía

Conforme a lo establecido en el PAN-LCD, oficialmente en Honduras se define como corredor seco a 137 municipios priorizados localizados en los departamentos de Choluteca, El Paraíso, Valle, La Paz y sur de Francisco Morazán.

2. Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe

El Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe (ALC) presenta los resultados finales de esta iniciativa de cobertura regional, en la que más de 26 países de la Región cooperaron en la creación del mapa de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de ALC.

3. Estudio de Caracterización del “Corredor Seco” Centroamericano

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), con el apoyo financiero de la Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Unión Europea (ECHO), determinó que en el 3.9% del territorio nacional, la sequía potencialmente afecta en forma severa 33 municipios. En el 54.3% del área de Honduras, el grado de sequía es alta, conteniendo 103 municipios. En el resto de los 76 municipios 41.7% del área, el grado de sequía es bajo.

4. Estudios de la Sequia IHCIT - UNAH 2012

En este estudio se muestra que el desarrollo económico tiene una orientación principalmente regional y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico están fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas), en el mapa se puede observar que las zonas de escasez de agua aumentan de manera importante.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

Honduras carece de un fondo consolidado para alivio de emergencias en eventos de sequía, por lo que se dificulta el reporte de cifras en cuanto a costos y su eficacia para atender desastres en este orden, no obstante es importante mencionar que existen instituciones como COPECO (Comité Permanente de Contingencias) que reacciona ante emergencias, adicionalmente en casos graves se emite un mandato ya sea presidencial u otras iniciativas como la FAO donde se alienta a todas las instituciones vinculadas a consolidar esfuerzos en una determinada situación extrema para así atender situaciones que

se declaren como emergencias por sequía que comúnmente se identifican con una gran pérdida de cultivos y ganado. Por otra parte existen iniciativas como el Programa Mundial de Alimentos, que en la actualidad apoya a los grupos vulnerables mediante alimento por trabajo y también se contemplan medidas de prevención para atender emergencias que se realizan a través de diversos proyectos y programas de la cooperación, mismos que se encuentran dispersos en varias instituciones del país. En conclusión para esta sección existen acciones aisladas para atender emergencias que necesitan ser consolidadas a través de un fondo para alivio a emergencias que permita contar con un sistema de compensaciones, lineamientos y acciones estratégicas que más allá de medidas de contingencia cuenten con planes de prevención.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

En el país a través de diferentes iniciativas institucionales, cooperación externa y Organizaciones No Gubernamentales, se desarrollan prácticas que se relacionan ya sea directa o indirectamente a la mitigación de la sequía, entre estas acciones destacan:

Abastecimiento de microsistemas de riego para un área de una a dos tareas (400 -800 m²) a grupos vulnerables en zonas de sequía.

- Construcción y operación de sistemas de microriego (400 -800 m²) a través de cosecha de agua lluvia y esorrentía, para ello se han realizado alianzas estratégicas con ONG que existen en las zonas de influencia;
- Alianzas con el Programa Mundial de Alimentos para atender situaciones de pérdidas de cosecha;
- Recuperación de semillas criollas, que por ubicarse en su propio ecosistema se adaptan mejor a eventos de sequía;
- Existencia de programas como programas de semilla;
- Practicas de manejo de rastrojo.

Adicionalmente en el quinto informe de país presentado ante la UNCCD se reportaron buenas prácticas, mencionando algunas como : 1) No quema con manejo de rastrojos 2) Barreras muertas de piedra 3) Cosecha de agua 4) Lombricultura 5) Barreras Muertas de rastrojos 6) Cero Labranza 7) Diques con postes prendedizos 8) Sistema Agroforestal Quesungual 9) Uso de abonos verdes en la rotación de cultivos 10) Modelo del proceso para la implementación de proyectos en Agua potable y saneamiento (APS), Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y cisternas de captación de aguas lluvias (todas disponibles en <http://www.unccd-prais.com/>). La secretaría de Agricultura y Ganadería está emitiendo un boletín informativo cada tres meses que contiene pronósticos, conocimientos que

pueden ayudar a los productores a tomar decisiones en los cultivos a establecer así como medidas a tomar. Así mismo se ha avanzado en la generación de estudios nacionales que permiten conocer las zonas más vulnerables

En términos generales el tema de buenas prácticas es atendido por diversas instituciones y proyectos como ejemplo el proyecto de Fondo de Adaptación al Cambio Climático e iniciativas locales en cada uno de los municipios a través de ONG's e instituciones de gobierno que tienen presencia institucional en algunos municipios.

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

En cuanto a deficiencias de capacidades se puede mencionar que existe:

- Falta de coordinación institucional entre los entes expertos e instituciones vinculantes.
- Falta de fluidez de información eficiente: no se predicen la magnitud y detalles relevantes de los fenómenos que incrementan los problemas de sequía.
- Escasa asignación presupuestaria para atender el tema de la sequía desde la perspectiva de prevención y mitigación, siendo más escasa en la primera.
- Falta de sistema que integre toda la información generada a nivel nacional.
- Limitada implementación de fincas escuelas
- Falta de un programa de intercambio de experiencia que permita difundir las buenas prácticas que ayuden a tomar mejores decisiones

En cuanto al nivel de conocimientos y habilidades que se requieren con urgencia se tiene:

- Formación y capacitación para métodos de optimización del recurso agua y la conservación de humedad en el suelo bajo condiciones de limitaciones de agua lluvia.
- Operación eficiente de un Centro de entrenamiento para el desarrollo agrícola a nivel Nacional, este centro debe ir más orientado a los productores y educación informal, ya que a nivel de la academia ya existe un buen nivel de desempeño
- Se requiere volver a las actividades de extensionistas ya que esto permite un asesoramiento a los productores y acompañamientos en sus actividades productivas, estas acciones ya no se están realizando en el país y son demandadas por la población
- Organizar, consolidar, capacitar y concientización del sector agroalimentario a nivel comunitario.
- Se requiere un nivel de especialización de personal técnico-científico en el tema integral de la sequía (no existen especialistas en el país).

Referencias

FAO(2011). *Estudio de Caracterización del "Corredor Seco" Centroamericano*. FAO, Rome

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) (Secretariat for Natural Resources and the Environment). 2005. *National Action Plan for Desertification and Drought Control*. 71 pp.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) (2013). *Reporte de Buenas prácticas en Manejo Sostenible de Tierras* Available at: <http://www.unccd-prais.com/>.

Sistema de Inventario de Desastres (DesInventar) (2010). *Inventory of disasters and losses in Honduras*. Available online at: <http://online.desinventar.org/>

Universidad Autónoma de Honduras. *Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (UNAH-IHCIT) (2010)*. Perdidas por sequía en Honduras durante el periodo de 1997 al 2010. UNAH-IHCIT, 24p.

UNESCO (2010). *Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe (ALC)*. Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Documento Técnico 25. Montevideo

Universidad Autónoma de Honduras. *Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (UNAH-IHCIT) (2012)*. Atlas Climático de Honduras UNAH-IHCIT.

Jamaica

Lenworth Fulton¹

Antecedentes

Jamaica se encuentra en la zona de huracanes del Atlántico y se extiende a ambos lados de una falla geológica de las Antillas Mayores. La isla presenta una distribución bimodal de la precipitación con períodos secos y lluviosos definidos, y la costa meridional registra niveles de precipitación anuales muy inferiores a los del norte, zona al abrigo de las lluvias. Ese factor influye enormemente en el riesgo de desastres hidrometeorológicos y conexos registrados en la isla. En los últimos dos decenios, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales ocurridos en Jamaica, entre ellos la sequía, ha aumentado considerablemente. Si bien la sequía afecta a un amplio segmento de la población y tiene como resultado limitaciones frecuentes del suministro de agua para uso doméstico y agrícola, la agricultura está considerada universalmente la actividad económica más perjudicada. La agricultura de Jamaica es fundamentalmente de secano, lo cual la hace susceptible a las variaciones en la distribución de la precipitación. La vulnerabilidad del sector agrícola ante la sequía coincide con períodos de precipitaciones escasas, que tienen lugar entre los picos de las precipitación bimodal (figura 1).

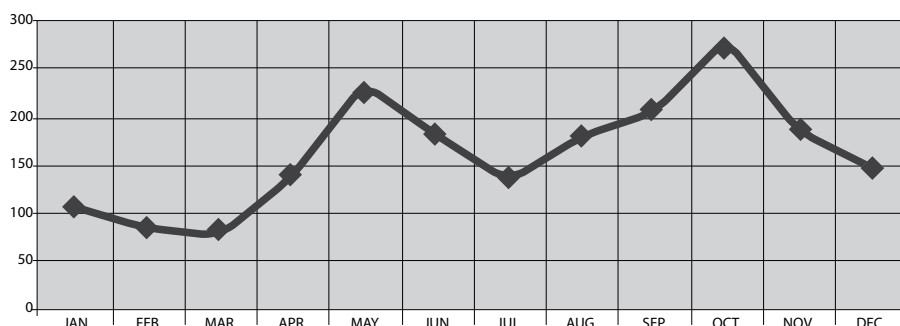


Figura 1: Jamaica: Precipitación media durante 30 años, entre 1951 y 1980 (mm)

Fuente: Servicios Meteorológicos de Jamaica, 2009 (250 estaciones)

La distribución de la precipitación bimodal de Jamaica consiste en dos períodos máximos con valores pluviométricos más elevados y períodos correlativos de cantidades menores de lluvia. El pico principal tiene lugar en octubre y el secundario, en mayo. Las cantidades más bajas registran los valores mínimos entre febrero y marzo y durante el mes de julio. El Servicio Meteorológico ha comparado las medias de dos períodos de 30 años (de 1951 a 1980 y

¹ Director Ejecutivo, Organismo de Desarrollo Agrícola y Rural. Kingston (Jamaica)

de 1971 a 2000) y ha concluido que la distribución de la precipitación y los valores pluviométricos de la isla no han cambiado. No obstante, los cambios más importantes que han observado son la existencia de períodos secos más húmedos y de períodos húmedos más secos. Las condiciones de sequía que afectan a algunas de las zonas productivas agrícolas ha limitado gravemente el establecimiento de rodales, así como el rendimiento en determinadas zonas.

En la actualidad, los municipios afectados más gravemente por la sequía son St. Thomas, St. Andrew, St. Catherine, Clarendon, Manchester, St. Elizabeth, Westmoreland y partes de St. Ann. El Organismo de Desarrollo Agrícola y Rural estima, a partir de los datos obtenidos en el terreno, que en esos municipios hay aproximadamente 4 600 hectáreas de superficie cultivada. De esa superficie, la sequía actual afecta negativamente a 1 600 hectáreas. Sin embargo, a causa de los escasos niveles de precipitación, la disminución porcentual del rendimiento de los cultivos oscila desde un mínimo del 2% hasta un máximo del 70% (cuadro 1). Esta acusada variación en el rendimiento se debe a los diferentes tipos de cosechas cultivadas en los municipios y a las medidas que adoptan ante la escasez persistente de agua suficiente.

Cuadro 1: Efecto de las condiciones de sequía en la producción agrícola de Jamaica (2013)

MUNICIPIO	ESTIMACIÓN DE HECTÁREAS EN PRODUCCIÓN	ESTIMACIÓN DE HECTÁREAS AFECTADAS POR LA SEQUÍA	RENDIMIENTO PREVISTO	OSCILACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL RENDIMIENTO DE CULTIVOS
St. Thomas	271.2	37.0	652.8	11-28%
St. Andrew	246.6	30.1	379.18	2-51%
St. Ann	370.4	130.3	1,452.0	25-50%
St. Catherine	301.3	159.4	1,709.0	18-50%
Clarendon	607.7	160.4	2,656.74	10-30%
Manchester	1,126.3	282.2	4,080.4	25-70%
St. Elizabeth	1,328.3	789.3	9,644.1	29-40%
Westmoreland	312.4	17.5	189.2	10-30%

El Ministerio de Agricultura y Pesca había puesto en marcha varios programas e iniciativas para incrementar la expansión del sector mediante la atracción de nuevas inversiones e instituido una estrategia de sustitución de importaciones para cultivos como la cebolla, la patata irlandesa, la zanahoria, el pimiento dulce y el tomate, que se pueden producir de forma competitiva localmente. Esas iniciativas pueden verse gravemente amenazadas

por los efectos de los desastres naturales, entre ellos el incumplimiento de metas económicas y el menoscabo del medio de sustento de la población que puede producir la sequía. Jamaica trabaja con denuedo para desarrollar las capacidades de todos los sectores vulnerables para luchar contra los impactos del cambio climático y los desastres naturales de manera sostenible. El país dispondrá próximamente de una política integral de gestión de desastres que, entre otras cosas, dispondrá una estrategia de medio a largo plazo para minimizar los efectos permanentes de la sequía en la isla.

Sistema de control y de alerta temprana de la sequía

Gracias a una estrecha colaboración con la Oficina de Preparación para Desastres y Gestión de Emergencias, Jamaica, la Comisión Nacional de Riego y el Organismo de Recursos Hídricos, se estableció una red de control de la sequía.

El Servicio Meteorológico es responsable de supervisar, analizar y almacenar los registros pluviométricos de Jamaica. Su Sudvisión del Clima dispone de una red de pluviometría de casi 400 pluviómetros y aparatos registradores de las precipitaciones ubicados estratégicamente en toda la isla. El valor del índice de sequía de la isla se calcula a partir de la información recogida. El índice se utiliza para determinar el comienzo, la intensidad y el final de las sequías en Jamaica. Todos los meses se publican boletines electrónicos sobre agrometeorología para proporcionar a las partes interesadas información sobre la precipitación y las condiciones de sequía. En abril de 2007, el Ministerio puso en marcha un mecanismo de gestión de riesgos de desastre específico para el sector agrícola.

Evaluación de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad especial de Jamaica a la amenaza de sequía se debe a las razones siguientes:

- Como país en desarrollo, Jamaica es especialmente vulnerable a la sequía debido a su enorme dependencia de la agricultura.
- Jamaica está situada entre los trópicos, por lo que depende de más de una estación de lluvias. Las deficiencias de una estación pueden provocar una perjudicial sequía.
- Un número predominante de unos 260 000 agricultores de Jamaica pertenecen a la categoría de agricultores con explotaciones pequeñas y de secano y tienen menos de dos hectáreas de superficie por hogar.

- El incremento demográfico de Jamaica debido a la urbanización ha originado una mayor demanda de agua, cuyo suministro ya era reducido.
- Sistemas de almacenamiento de agua reducidos o deficientes.

Estrategias aplicadas por el Ministerio de Agricultura y Pesca para luchar contra las consecuencias de la sequía

Debido al carácter localizado de la sequía en Jamaica y de la especificidad predominantemente agrícola de sus efectos, su amenaza no suele tener el protagonismo de fenómenos de gran escala como los huracanes y las inundaciones. Sin embargo, las recientes sequías y los incendios asociados en las zonas de producción agrícola de Jamaica meridional han centrado la atención en la necesidad de contar con una estrategia a largo plazo para la reducción de los riesgos de sequía. A continuación figuran las intervenciones a corto y medio plazo que está realizando el Ministerio de Agricultura y Pesca:

Las intervenciones a corto plazo comprenden las siguientes:

- Capacitar a los agricultores y otras partes interesadas en materia de prácticas eficientes de gestión de agua y cultivo, incluidas la cobertura del suelo con materia orgánica con la ayuda de un revestimiento de plástico o hierba para retener la humedad del suelo, la adición de materia orgánica al suelo para incrementar su capacidad de retención de agua y el establecimiento de cortavientos en torno a los campos;
- El Organismo de Desarrollo Agrícola y Rural proseguirá el transporte de agua por carretera hasta las zonas de producción donde sea posible;
- Fomentar la utilización de sistemas de riego económicos y eficientes entre los agricultores, siempre que sea práctico y dentro de los recursos disponibles, por ejemplo sistemas de riego por goteo por gravedad, bombas pequeñas portátiles, depósitos de almacenamiento de agua (depósitos negros);
- Fomentar que los agricultores cultiven las semillas en bandejas en detrimento de la siembra directa para aprovechar el agua disponible de manera más eficiente;
- Ayudar a los agricultores a que mejoren su cartera de cultivos gracias a la plantación de cultivos resistentes a la sequía como son la yuca, la piña, la batata, los guandules y el jengibre;
- Alentar a los agricultores a que instalen canalones provisionales para recuperar el agua de precipitaciones esporádicas;

- Estudiar la rehabilitación de depósitos de agua permanentes ya presentes en comunidades de toda la isla;
- Obtener fondos para elaborar los sistemas de riego propuestos enunciados en el Plan Nacional de Fomento del Riego preparado por la Comisión Nacional de Riego, e
- incrementar el grado de producción y la variedad de cultivos producidos en entornos protegidos.

Las intervenciones a medio plazo comprenden las siguientes:

- Utilizar la tecnología del Sistema de información geográfica para relacionar las principales zonas de producción con los datos de los dos últimos años de precipitaciones en zonas concretas, a fin de que las estrategias de gestión de agua en esos emplazamientos partan de un fundamento más sólido;
- Determinar la disponibilidad de agua en zonas importantes de producción: el Ministerio ha pedido al Organismo de Recursos Hídricos que identifique los recursos hídricos disponibles y determine la capacidad que puede utilizarse en zonas fundamentales de producción;
- Poner en marcha proyectos de riego en pequeña escala y recogida del agua de lluvia en la región meridional de St. Elizabeth: el Ministerio está pendiente de que la FAO apruebe este proyecto, que beneficiará a 500 agricultores y establecerá como mínimo 20 sistemas experimentales de recogida de agua de lluvia (como canalones y micropresas) y otras tecnologías adecuadas en las pequeñas explotaciones de la región;
- Velar por que la División de Investigación y Desarrollo y el Centro de Excelencia de Tecnología Avanzada del Ministerio trabajen en la creación de variedades de cultivos resistentes a la sequía aptas para Jamaica;
- Investigar los cultivos alternativos que pueden plantarse en invernaderos;
- Estudiar mecanismos de almacenamiento alternativos, y
- Fortalecer el enfoque multisectorial de gestión de riesgos de desastres.

Referencia

Servicios Meteorológicos de Jamaica (2006). *Environmental management scoping of the Portland Bright Area, inclusive of the Goat Islands, final report*. Servicios Meteorológicos de Jamaica

Mexico

Felipe Ignacio Arreguín Cortés¹, Mario López Pérez²

Antecedentes

México ha padecido los efectos de la sequía a lo largo de su historia. Aun cuando no se conocen con exactitud las fechas en que ocurrieron, hubo periodos de sequía en el México antiguo. Se tiene conocimiento de una severa sequía ocurrida en 1450 en el valle de México donde las crónicas señalan “En esos años llovía fuego, se perdían las cosechas y bajaba el nivel de la laguna”.

Cuadro 5: División regional de las sequías históricas

LOCALIZACIÓN	PERÍODOS		
	PREHISPÁNICO	1521-1821	1821-1900
CENTRO	93%	48%	27%
CENTRO-NORTE	7%	6%	29%
NORTE	-	12%	23%
TOTAL C AL N	100%	86%	79%
CENTRO	-	48%	27%
CENTRO-SUR	-	5%	14%
SUR	-	7%	5%
TOTAL C AL S	-	60%	46%

Fuente: CIESAS. División regional de sequías históricas

Oficialmente se reconoce que en el 2009 se presentó en México la segunda peor sequía en 60 años, que el 2010 fue el año más lluvioso del que se tenga registro y que, en el 2011, 52% del territorio ha registrado el peor año de sequía en las últimas siete décadas. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), revela que en el año agrícola del 2011 hubo 2.7 millones las hectáreas siniestradas en siete de los principales cultivos, sobre todo en Sinaloa, Zacatecas y Guanajuato. La sequía que durante los últimos tres años ha enfrentado México ha dejado más de un millón de cabezas de ganado muertas. De acuerdo a lo que publica la versión digital del diario mexicano Reforma, de 2010 a la fecha, el norte de México ha vivido una intensa

^{1,2} Comisión Nacional del Agua - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

sequía que ha costado la vida a un millón 300 mil reses; un millón más ha tenido que ser sacrificado, según la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. La SAGARPA declaró desastre natural en el sector agropecuario, acuícola y pesquero en 37 municipios de Coahuila y 51 más de Nuevo León, a principios de mayo de 2013.

También ganaderos, productores y funcionarios de Tamaulipas solicitaron que 41 de los 43 municipios fueran declarados también en estado de emergencia, debido a la prolongada sequía. Por primera ocasión en 2009 y a la fecha (salvo 2011) el área metropolitana de la ciudad de México tuvo reducciones en la asignación anual de agua hasta en un 30% debido a escasez de agua en sus fuentes de abasto superficial derivado de la sequía. El área metropolitana de Monterrey implementa políticas de racionalización de agua cuando sus fuentes de agua tienen bajos niveles y en los últimos años no ha sido la excepción.

Evaluación de la vulnerabilidad en México

Por su ubicación geográfica en el Trópico de Cáncer, México es altamente vulnerable a las sequías e inundaciones. Las investigaciones reconocen que el cambio climático aumentaría la frecuencia y severidad de las sequías, con efectos mayores en las zonas áridas. Esto se manifestó desde la Primera Comunicación de México a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático con el mapa de severidad de la sequía. La recurrencia de este fenómeno es difícil de determinar, y su ocurrencia ha transformado a México de un país exportador en uno importador de maíz. Sus efectos se transmiten a toda la economía al aumentar primero los productos agrícolas; enseguida, toda industria que dependa de insumos agrícolas, la de la carne y la de los textiles de lana o algodón aumenta sus costos, y finalmente el consumidor. La tercera parte de la población mexicana vive del sector agrícola y el sector social (ejidos) es fundamentalmente dedicado a la agricultura de temporal que es susceptibles en extremo.

Los efectos en la ganadería e incremento en incendios forestales han sido muy severos en los últimos cuatro años. La producción acuícola también ha sufrido graves daños. Las poblaciones mexicanas mayores a 2500 habitantes en general se abastecen de fuentes subterráneas y existen carencias de abasto de origen por problemas de diversa índole que enmascaran los efectos de la sequía. Sin embargo, existen casos relevantes como Guadalajara, Monterrey, León, Morelia, Tijuana, Mexicali, Reynosa, Villahermosa y México (suman más del 40% de la población) que tienen adicionalmente fuentes superficiales que sufren los efectos de la sequía y han sufrido desabasto. De ellas solo Monterrey aplica

una estrategia de ahorro y conservación de agua ante las sequías. Los mayores efectos de la sequía en las poblaciones se manifiestan en comunidades de menos de 2500 habitantes por lo que la Secretaría de Desarrollo Social y la Comisión Nacional del Agua tienen programas anuales de abasto emergente a ellas mediante diversos instrumentos y mecanismos.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

México, hasta 2012, mitiga la ocurrencia de sequías mediante el Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) y el programa Componente de Atención a Desastres Naturales (CADENA), los cuales otorgan recursos conforme a criterios de sequía no recurrente a municipios. Si bien existe el Fondo de Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), sus recursos para estudios y proyectos son mínimos para atender preventivamente la sequía. Asimismo derivado de la sequía desde 2009, el gobierno de México emitió en 2012 un decreto para una mejor coordinación de dependencias federales para enfrentar los efectos de la sequía buscando garantizar el abasto de agua para consumo humano.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

Ante las importantes pérdidas económicas y daños materiales a agricultores, ganaderos y sistemas de agua México decide cambiar y adoptar una política pública para gestionar la sequía diferente al pasar de atención reactiva a un enfoque proactivo, preventivo y fundado en el riesgo. La recurrente sequía en la mayor parte del país durante su historia con eventos extremos durante el periodo 2010 a 2013, así como los “Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de emergencia por la ocurrencia de sequía, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante sequía”, sirvieron de elementos para que el Presidente de México anunciara el Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE) (10 de enero del 2013), designando a la Comisión Nacional del Agua (Conagua) la responsable de su coordinación.

La matriz de principios bajo los cuales se planeó y ejecuta el programa, no necesariamente en orden de importancia, incluye: a) desarrollar capacidades locales dentro y fuera de Conagua para garantizar la permanencia del PRONACOSE más allá de seis años, b) iniciar con un agresivo programa de capacitación sobre conceptos básicos de la sequía y casos de éxito buscando contar con el mayor número de expertos nacionales e internacionales tanto en este tema como en el seguimiento y evaluación, c) sensibilizar a los

actores locales del agua inicialmente mediante la información de ocurrencia y vulnerabilidad a la sequía a nivel de cuenca (posteriormente a nivel de usuarios de agua relevantes en términos de uso de agua) y permitir un primer programa de medidas preventivas y de mitigación ad hoc a su voluntad y posibilidades de implementación para posteriormente sobre la base de la aplicación, evaluación y la experiencia ajustarlo y mejorarlo de común acuerdo, d) articular y orientar los programas de las instituciones federales apoyado en una comisión interinstitucional y grupos de trabajo fundados en ley cuya misión sea orientar y evaluar el PRONACOSE y fondear las acciones propuestas por los actores locales a nivel de cuenca, e) integrar la participación de los expertos e investigadores para fortalecer las soluciones a las necesidades detectadas durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas, así como del PRONACOSE en general, f) un permanente programa de comunicación y divulgación que privilegie los conceptos de ocurrencia, vulnerabilidad, participación y prevención, así como la comprensión de la evolución de la sequía y g) una evaluación de los indicadores del PRONACOSE basada en la implementación e impacto de las medidas preventivas para la reducción de la vulnerabilidad ante la sequía.

Para la línea de acción el PRONACOSE tiene cinco componentes: 1).- Formulación, implementación y evaluación de los Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía; 2).- Alertamiento y Monitoreo de la Sequía; 3).- Desarrollo y fortalecimiento del marco institucional para la atención de la sequía: establecimiento de la Comisión Intersecretarial para la atención de sequías e inundaciones y los comités o grupos de trabajo para informar, apoyar, orientar y evaluar el programa; 4) Investigación; y 5) Capacitación, comunicación y divulgación.

Para la segunda línea de acción los componentes son dos: 1) el establecimiento del protocolo jurídico administrativo y 2) publicación e implementación de los acuerdos de carácter general para garantizar el abasto de agua para consumo humano mientras dure la sequía en grado severo o superior.

En cuanto a la tercera línea de acción, esta tiene dos componentes: la coordinación de la aplicación de los recursos del programa del Fondo Nacional de Desastres Naturales y de las dependencias del gobierno federal, así como la revisión permanente de dichos programas y sus reglas de operación para una aplicación eficaz y eficiente para mitigar los efectos de la sequía.

Desde 2013 Conagua alerta oportunamente y realiza el monitoreo de la evolución de la sequía publicando mensualmente a nivel de cuenca, estado y municipio conforme al grado de intensidad acordado en el North American Drought Monitor. Asimismo se determina semanalmente el SPI y SDI para las principales presas y estaciones hidrométricas. Estos resultados se publican en el portal de internet de la CONAGUA.

Asimismo, están en desarrollo los 26 Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS) en cada Consejo de Cuenca considerando la experiencia generada en EUA (National Drought Mitigation Center), así como de otros países. Estos PMPMS son específicos de las características de la sequía y vulnerabilidad de cada cuenca. Se formuló una guía y se capacitó a personal de Conagua y de 12 instituciones de educación e investigación, para homologar actividades y contenidos mínimos de los PMPMS. Estos programas serán implementados durante el segundo y tercer año para ser evaluados en el cuarto, mejorados en el quinto y vueltos a implementar a partir del sexto. La filosofía es garantizar su apropiación de estos grupos colegiados y su gradual y continua implementación más allá de 6 años.

También se creó el 5 de abril la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones, integrada por trece dependencias con sesiones trimestrales. En su seno se han establecido grupos de trabajo para evaluar los PMPMS, así como articular y orientar los programas de las instituciones federales para fondear las acciones propuestas a nivel de cuenca. Asimismo se estableció el Comité de Expertos para fomentar y proponer estrategias y líneas de investigación, así como evaluar, orientar, informar, opinar y apoyar el PRONACOSE.

Se han definido e iniciado el desarrollo de algunas líneas de investigación básica, mismas que se complementarán con las identificadas en la formulación de los PMPMS y las propuestas de expertos e investigadores.

En ese mismo orden de ideas es fundamental una amplia y permanente campaña de divulgación y comunicación basada en una educación acerca del fenómeno y de los impactos que ha producido y puede generar. El tema de la sequía aun cuando es un fenómeno recurrente en México carece de documentación de su evolución y de los impactos económicos y sociales. Esta información histórica requiere sistematizarse y divulgarse adecuadamente como parte de la estrategia de sensibilización de los usuarios y la sociedad en general. Esto es algo previsto a partir del segundo año del programa. El conocimiento

de una correcta interpretación de la información de la evolución, ocurrencia, vulnerabilidad y de la implementación de los PMPMS es básico en la campaña de divulgación y comunicación.

A partir del primer año y de manera continua se realiza capacitación a todos los usuarios y funcionarios en los Consejos de Cuenca respecto de lo que es la sequía y como puede enfrentarse para reducir sus efectos. La participación de expertos nacionales e internacionales en la formación de capacidades locales desde la formulación de los programa de medidas hasta la evaluación de estos y de su implementación es una premisa básica del PRONACOSE.

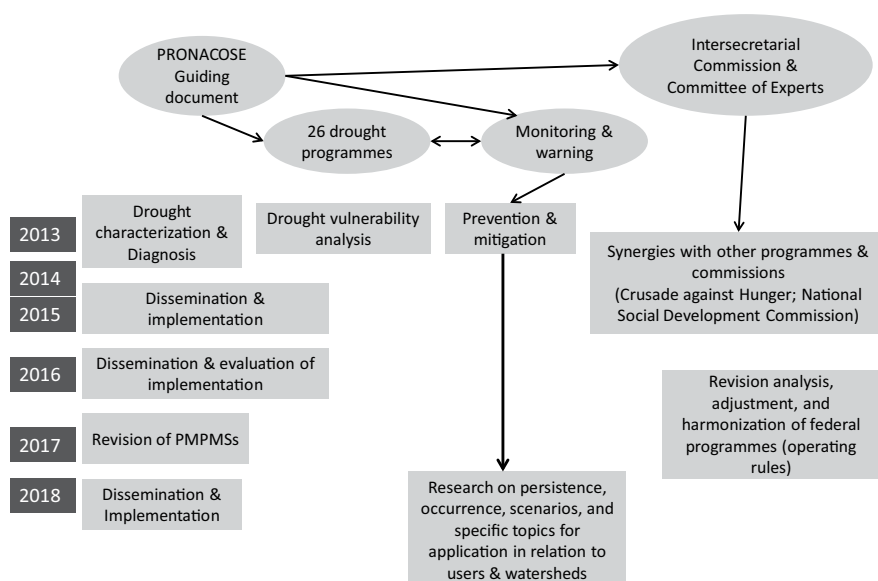


Figura 1: Programa de seguimiento, evaluación y mejora de 2013 a 2018

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

- Retroalimentar y mejorar los PMPMS a nivel de cuenca y de usuarios importantes
- Mejorar y ampliar la medición incrementar el número de datos climatológicos e hidrológicos confiables para la toma de decisiones y gestión de la sequía.
- Documentar las sequías históricas que han ocasionado desastres a lo largo de la historia y las presentes.
- Mejorar el Alerta temprana:
 - mejorar el monitor de sequía actual;

- índices más específicos que permitan prevenir;
- monitoreo/publicación de escurrimiento y piezometría)
- Basándose en mapas y en la vigilancia por teledetección, se obtendrán productos de vigilancia de las sequías:
- Un boletín de vigilancia de las sequías, destinado a organismos estatales, que se publica a intervalos variables;
- Mapas diarios de vigilancia de las sequías, disponibles en la página principal del CONAGUA con las evaluaciones de humedad del suelo y productos obtenidos por teledetección.
- Reconstruir series históricas de lluvia, temperatura y evaporación (evapotranspiración) contar con bases de datos completas y series para diseño y pronóstico.
- Generar escenarios (no pronósticos) de sequías (tipo USA-Wilhite y SPI a 3, 6 y 12 meses)(SDI)
- Estudiar señales (“Drivers”) que explican la variabilidad climática (Niño, Niña, PNO, NAO, oscilaciones decadales del atlántico y pacífico , temperaturas superficiales del mar (TSM), tormentas solares, etc.)
- Precisar la vulnerabilidad e impacto de la sequía nacional y regional:
 - Estudio del significado y utilidad de la información climático
 - Información meteorológica y climática para caracterizar el peligro
 - Diagnóstico de la vulnerabilidad del sector agua a nivel cuenca y ciudades
 - Metodologías para estimar la vulnerabilidad social y sectorial del impacto de la sequía; estrategias para superar en el menor tiempo y al menor costo, los daños.
- Generar e implementar los modelos de optimización de uso del agua, desde las fuentes de suministro hasta los diversos usos, incluyendo costo del servicio, costo de oportunidad, tarifas que tiendan al autofinanciamiento, tarifas diferenciales por sector y por volumen.
- Evaluar beneficio-costos (de oportunidad) o multi criterios para definir acciones de adaptación.
- Impulsar la concientización y cultura del agua, para fomentar el cambio de actitudes y visión de los usuarios comunes, respecto a la vulnerabilidad y limitación del agua disponible, de su cuidado, buen uso y costo.
- Fortalecer los programas de capacitación para empleados de CONAGUA, usuarios e investigadores en diversos temas como: Lineamientos sequía, procedimientos de gestión de la sequía; y planes de medidas preventivas de trabajo para abatir la sequía.

Referencias

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS). <http://www.ciesas.edu.mx/>
Coordinación del Servicio Meteorológico Nacional (CSMN). <http://smn.cna.gob.mx/>

Componente de Atención a Desastres Naturales (CADENA). [http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/Lists/Padrn%20de%20Beneficiarios/AllItems.aspx?RootFolder=%2FDelegaciones%2Fzacatecas%2FLists%2FPadrn%20de%20Beneficiarios%2FComponente%20Atenci%C3%B3n%20a%20Desastres%20Naturales%20en%20el%20Sector%20Agropecuario%20y%20Pesquero%20\(CADENA\)](http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/Lists/Padrn%20de%20Beneficiarios/AllItems.aspx?RootFolder=%2FDelegaciones%2Fzacatecas%2FLists%2FPadrn%20de%20Beneficiarios%2FComponente%20Atenci%C3%B3n%20a%20Desastres%20Naturales%20en%20el%20Sector%20Agropecuario%20y%20Pesquero%20(CADENA))

El Economista. 23 de enero de 2012. <http://eleconomista.com.mx/sociedad/2012/01/22/mexico-umbral-sequia-historica>

Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). <http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Normatividad1>

Fondo para la prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN). <http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/FOPREDEN>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). *Severidad de la sequía*. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/32/cap6.html>

Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <http://www.inecc.gob.mx/cpcc-lineas/634-cpcc-comnal-1>

Programa Nacional contra Sequías (PRONACOSE). Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de las Sequías (PMPMS). Comisión Nacional del Agua. Subdirección General Técnica. Gerencia de Ingeniería y Asuntos Binacionales del Agua. <http://www.pronacose.gob.mx/>

Quinta Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). <http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx>.

Nicaragua

Jamil Robleto Molina¹

Antecedente

En Nicaragua los períodos de sequía están altamente relacionados con la aparición del fenómeno El Niño, no obstante, no todos los períodos de sequías, son producto de dicho fenómeno, sino de las alteraciones propias que se manifiestan en la circulación atmosférica. Aunque en Nicaragua los acumulados de precipitación anual oscilan entre 750 mm en la parte más secas hasta 4500 mm en los sectores con mayor precipitación acumulada, la Sequía se manifiesta con diferentes grados de severidad, afectando particularmente a las regiones del Pacífico en donde los acumulados de lluvia anual oscilan entre 1100 mm y 1900 mm, la Región Norte con acumulados anuales entre 750 y 1800 mm y la Región Central con acumulados anuales entre 800 mm y 2000 mm, aunque no de forma generalizada.

En la última década, los mayores daños provocados por este fenómeno se han registrado en los años 2001 y 2011 afectando de manera directa el ciclo agrícola productivo del país, y con duración (temporal) en los meses de Mayo, Julio, Agosto y Septiembre, ocasionando pérdidas en más de 103,700 Mz (MAGFOR) de granos básicos (maíz, frijol, arroz, sorgo otros) especialmente en el periodo comprendido de Agosto a Julio del año 2001; en lo que respecta al año 2010 no hay cifras concluyentes, sin embargo los informes institucionales apuntan a las mismas proporciones ocurridas en el evento del 2001.

Evaluación de la vulnerabilidad

Las áreas vulnerables han aumentado en la última década, llegando con ello a definirse el corredor seco del país, el cual involucra 37 municipios, ubicados en el centro norte y parte de la región del pacífico del país, siendo el sector agrícola el más vulnerable, esto debido a las características del país el cual es de vocación agropecuaria, no obstante dentro de este mismo sector, los más afectados son productores pequeños de escasos recursos y cuyos cultivos son de subsistencia, afectaciones que están ligadas al tema de la escases de agua potable y desnutrición cuyas consecuencias repercuten de forma directa en la niñez, provocando con ello un alto grado de vulnerabilidad ante este tipo de fenómeno.

A partir del comportamiento climático en la última década y las consecuencias ocurridas, debido al déficit del recurso hídrico necesario para subsistir, se ha logrado caracterizar

¹Autoridad Nacional del Agua (ANA), Nicaragua

las zonas amenazadas ante el fenómeno de la sequía, dicha información a la fecha no se ha hecho pública sin embargo guarda relación con las áreas afectadas en los últimos años.

Fondo de Alivio para emergencia y respuesta

Dentro de la nueva estrategia de gobierno, se ha logrado establecer el Plan Sequía el cual tiene como propósito: brindar asistencia alimentaria a las familias rurales más pobres de la zona seca que son fuertemente afectadas, facilitar el acceso a semillas de variedades tolerantes a la sequía para la producción de granos básicos, capitalización de familias pobres campesinas a través de la transferencia del bono productivo, facilitar conocimientos y técnicas para la alimentación de verano del ganado bovino, financiar pequeñas obras para la captación de agua y el monitoreo de la producción agrícola como un instrumento de alerta temprana.

Los fondos destinados a la emergencia son proporcionados vía presupuesto Nacional, y aplicados bajo la responsabilidad de los entes gubernamentales que guardan relación con este tema como lo son: Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y atención a Desastres (SINAPRED), el Ministerio de Agricultura (MAGFOR), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), El Ministerio de Salud (MINSA), todos en conjunto con las municipalidades y las estructuras organizativas locales (gabinetes de la familia comunidad y vida); todos en conjunto en la ejecución de diferentes programas de carácter asistencial y soporte técnico para lograr reinsertar a los afectados en condiciones mejoradas tras la afectación del fenómeno, los criterios de selección de beneficiarios de los diferentes programas radican principalmente en el grado de afectación ligado al índice de pobreza prevalente; No obstante, también hay que citar que existe un importante apoyo de los organismos como FAO, PNUD, el PMA entre otros actores locales (ONG's), en los diferentes programas de apoyo a los planes de mitigación y emergencia ante sequía, tales como la creación de bancos de semillas comunitarios para la producción de semillas certificadas tolerantes a la sequía, obteniendo resultados satisfactorios. Todas estas actividades ligadas de forma directa a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) del gobierno de la república.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

Una de las principales medidas se enfocan en el trabajo directo en las zonas en donde el suelo tiene un alto grado de degradación (80%), incidiendo en la elaboración de los planes de manejo o manejo sostenible de la tierra, en la cual se ha contado con el apoyo del PNUD en conjunto con el Ministerio del Ambiente, esto con el propósito de promover los servicios ambientales a largo plazo y contribuir a la disminución de la pobreza en estas zonas.

Se establece el sistema de monitoreo de la sequía, mediante la red de vigilancia meteorológica, que comprende una red de estaciones telemétricas de transmisión en tiempo real y llevado a cabo por la Dirección General de Meteorología del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). En la actualidad se realiza la actualización de los estudios de sequía del país con datos de línea base al 2010.

Necesidades de conocimiento y habilidades en la gestión de las sequías

- No hay capacidad técnica (cantidad) para dedicar tiempo a la investigación de la sequía.
- No existe a la fecha el tema de la gestión de las sequías, la misma es tratada de forma sectorizada y en dependencia del objetivo a evaluar.
- Desde el punto de vista técnico, urge la creación de capacidades en la aplicación de las diferentes herramientas utilizadas dentro del tema de la sequía, herramientas prácticas y adecuadas a las condiciones del país o región.
- El fortalecimiento de las redes de monitoreo, para garantizar datos en cantidad y calidad, que permitan su utilización en diferentes análisis y escenarios aplicados, con el fin de conocer mejor el comportamiento de este fenómeno.

Conclusión

El tema de la sequía en Nicaragua, es sin duda un fenómeno silencioso que aqueja todos los años en diferentes grados de afectación, sin embargo a la fecha solamente resalta a la escena pública cuando dichas afectaciones tienen un alto grado de repercusión o daño, tanto en la producción agrícola como necesidad alimentaria de la población afectada; no obstante existen grandes esfuerzos por conocer cada vez mejor el comportamiento de este fenómeno, considerando en ello, las limitaciones como país que impiden el desarrollo sustancial de esta temática a nivel de las instituciones rectoras del tema.

Sin embargo, la disponibilidad del gobierno mediante la aplicación de los programas sociales en miras a la reducción de la pobreza y que de forma directa intervienen dentro de esta temática durante el desarrollo de este fenómeno, es sin duda una de las principales herramientas que contribuyen a reducir en parte, los efectos que la sequía causa en estas zonas afectadas del país.

Referencias

Autoridad Nacional del Agua (ANA) de Nicaragua, <http://www.ana.gob.ni/> . Noviembre 2014

Panama

Casimiro Véliz¹, Aris Escobar² and Karina Rivera Gómez³

Antecedente

Las cuencas hidrográficas panameñas, no escapan a la realidad de afrontar procesos de degradación, producto de las interacciones entre las poblaciones humanas y la naturaleza. Durante los últimos años se han identificado severos problemas de erosión y deterioro de los suelos. Esta degradación se localiza principalmente, hacia las zonas ubicadas al oeste del país, donde se evidencian grupos de familias campesinas e indígenas que viven en condiciones críticas. El sustento de dichas familias depende de la producción de cultivos de subsistencia en terrenos con severas limitaciones y desprovistos de sistemas de conservación a causa de la implementación de prácticas poco sostenibles con el ambiente.

Las tierras consideradas como secas y degradadas ocupan un 27% (20,787.57 Kilómetros cuadrados) del país, dentro de las cuales habitan aproximadamente medio millón de personas (516,464 personas).

La mayoría de estos individuos pertenecen a poblaciones indígenas. Dicha condición, a su vez representa mayores presiones sobre el ambiente al constituirse éste, en la principal fuente de subsistencia para estas comunidades.

El Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha contra la Sequía y la Desertificación reconoce que existen en el país, áreas sujetas a procesos de Sequía y degradación de suelos, las cuales comprenden 36 distritos, 227 corregimientos y 20 cuencas hidrográficas. Las áreas mayormente afectadas por la degradación de la tierra son el Arco Seco, la Sabana Veraguense, el corregimiento de Cerro punta y la Comarca Ngöbe-Buglé. Estas áreas se definen en función de los procesos de sequía y degradación de los suelos que en ellas se observan, como resultado de las rigurosas exigencias de productividad a las cuales han estado sometidas, dentro de las cuales el 35% (7,275.65 kilómetros cuadrados) corresponden a superficies de explotaciones agropecuarias.

La Autoridad Nacional del Ambiente crea mediante resolución AG-0098 del 26 de marzo de 2004, El Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación (CONALSED), conformado por la ANAM y demás instituciones del Estado, así como por academias y ONG, con el objetivo de implementar y dar seguimiento al Plan de Acción Nacional de Lucha contra la desertificación (PAN).

¹Ministerio del desarrollo agropecuario

²Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Evaluación de la vulnerabilidad

En los últimos años el estado panameño ha adoptado medidas preventivas frente a la extensión de la temporada seca. Ante la aparición de estos periodos de sequías se reconocen indudablemente las afectaciones al sector agropecuario, teniendo en este año 2013 que declarar un estado de emergencia para solicitar tres (3) millones de dólares para la región del Arco Seco debido a la prolongada sequía. Este recurso fue utilizado para apoyar a los productores en la alimentación de animales, medicamentos y abastecimiento de agua para actividades productivas, ya que según reportes del ministerio de desarrollo agropecuario, se registran pérdidas por parte de los ganaderos por valor de 186,000 dólares.

En el sector energético, el 60% de la energía que utiliza Panamá, es generada en planta hidroeléctricas, por lo las lluvias son vitales para el desarrollo de nuestra economía. En los últimos dos años el gobierno ha implementado medidas de ahorro de energía, con esta medida busca evitar posibles apagones y racionamientos programados en el país; que atraviesa por un fuerte crecimiento económico. Entre las medidas de ahorro energético adoptadas para este año 2013 estuvieron el cierre de centros educativos públicos y privados; la reducción del horario de trabajo en las entidades públicas, buscando principalmente evitar el uso de los aires acondicionados, que suponen el 60% del consumo de energía nacional.

Por otro lado el Consejo Nacional de la Empresa Privada y la Cámara de Comercio de Panamá adoptó las recomendaciones hechas por el gobierno, además proveerse de su propia energía por medio de plantas eléctricas que podrían contribuir con un ahorro de entre 200 y 300 megavatios. En el sector agua potable las afectaciones más evidentes fueron las ubicadas en zonas rurales, donde la reducción de la precipitación agravó situaciones pre-existentes de inadecuado o insuficiente suministro del recurso hídrico. En Panamá estas zonas rurales coinciden con las áreas críticas descritas anteriormente.

De igual manera en este año la Autoridad del Canal de Panamá adoptó medidas de ahorro de agua durante el cruce de los barcos por las esclusas debido al retraso de la temporada lluviosa. Entre las medidas adoptadas están la suspensión de la asistencia hidráulica que se le presta a los buques durante la salida de las esclusas. Esta asistencia consiste en inyectar agua en la parte posterior de la esclusa para que levante la popa del buque con el objetivo que pueda desplazarse con más rapidez. Adicionalmente se aumento la programación de escluse de dos barcos al mismo tiempo (de acuerdo a los tamaños).

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

El Fondo de Ahorro de Panamá (FAP) fue creado para atender emergencias, por esta razón cuando la situación lo amerite se debe presentar una solicitud de declaración de emergencia, la cual debe ser aprobada por el Consejo de Ministros. De esta manera en el 2013 se aprobó el uso de tres millones de dólares, destinados a la región del Arco Seco para atender las afectaciones a la actividades agropecuarias por efectos de la sequia.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario cuenta con un Plan Nacional de Emergencia para apoyo a los productores el cual a desembolsado entre el 2011, 2012 y 2013 un monto aproximado de 6 millones de dólares en concepto de apoyo por perdidas en el sector agropecuario, el mismo fue aplicado en estos casos por condiciones de inundaciones.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

Cuadro 1: Prácticas para reducción de los efectos de la sequía en Panama

INSTITUCIÓN	MEDIDAS Y PROCEDIMIENTOS DE COMBATE A LA SEQUÍA
MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (MIDA)	El MIDA promueve el uso eficiente de agua para riego, las prácticas de la agroforestería, la implementación de la agricultura orgánica y los sistemas silvopastoriles entre otras técnicas.
MINISTERIO DE SALUD (MINSA)	El MINSA promueve en mantener un ambiente sano, de esta manera la calidad de agua para consumo humano.
SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SENACYT)	SENACYT promueve investigación y formación de capacidades humanas en modelos y simulaciones para predecir escenarios climatológicos a futuro.
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (MEF)	Administra los fondos Nacionales que brindan apoyo en materia de sequías.
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ (UP)	Forma profesionales que aportan a la lucha contra la sequía, de igual manera desarrolla investigaciones en esta materia.
EMPRESA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA (ETESA)	Posee la red estaciones meteorológicas en Panamá
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (IDIAP)	Desarrolla investigaciones relacionadas a la adaptación de especies a la sequía y formas de mitigar su impacto
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)	Desarrolla normas que promuevan en combate a la sequia y desertificación. Posee un Programa de Acción Nacional de lucha contra la sequía y desertificación. Y desarrolla acciones de reforestación, proyectos orientados a conservar las cuencas hidrográficas.

Necesidad de Conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

Se requiere capacitación en sistemas de recarga de acuíferos y en la gestión eficiente de recursos hídricos; más capacitación en Sistemas de Captación y Aprovechamiento de agua Lluvia. Mayor entrenamiento en Manejo Sostenibles de Tierras, de igual manera debemos destacar la necesidad de contar con mejores modelos para estimar los ciclos de la sequía en Panamá.

Ante la emergencia creada por la recurrente sequía en Panamá, es beligerante fomentar cambios en el manejo de la ganadería, agricultura y otros servicios que de forma empírica se desarrollan, dependiendo solo de las lluvias. Se requiere de mayores conocimientos para enfrentar esta situación ambiental y medidas que disminuyan su impacto en la vida de los panameños.

Referencias

Ministerio del desarrollo agropecuario, <http://www.mida.gob.pa/>. Noviembre 2014

Autoridad Nacional del Ambiente, <http://www.anam.gob.pa/>. Noviembre 2014

Perú

Dora Soto Pardo¹

Antecedentes

En el Perú la mayoría de eventos son recurrentes en el tiempo, por el carácter cíclico del comportamiento climático e hidrológico. En el mismo espacio de tiempo se pueden presentar eventos de sequía y otros, que pueden acrecentar su magnitud por la presencia del fenómeno de El Niño, la Niña y el cambio climáticos. Gran parte del territorio nacional está expuesto a periódicas sequías, incluyendo regiones importantes de costa y sierra, cuya intensidad estaría asociada a la ocurrencia de condiciones climáticas especiales, inversas al fenómeno El Niño.

Entre 2000 y 2010 se reportaron a nivel nacional 163 eventos de sequías, siendo mayor en la vertiente del Pacífico (con 127 eventos), seguidos por la vertiente del Titicaca (25 eventos) y la vertiente del Atlántico (11 eventos). Dichas sequías han ocurrido con distinta frecuencia, siendo mayor el número las de frecuencia anual y las que ocurren entre 3 y 9 años con 85 eventos y 70 eventos. La mayor cantidad de eventos reportados corresponden a los ocurridos entre el año 2000 al 2008 y el año 2010 con 73 y 62, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1: Ocurrencia de eventos sequía en el Perú (2000-2010)

FRECUENCIA	AÑOS DE OCURRENCIA				TOTAL
	Antes del 2000	Entre el 2000 y 2008	2009	2010	
ANUAL			23	62	85
BI-ANUAL			2		2
ENTRE 3 Y 9 AÑOS		70			70
MAYOR A 10 AÑOS	2	3			5
ÚNICA VEZ	1				1
TOTAL	3	73	25	62	163

Source: Prevention plan to deal with the presence of natural phenomena such as floods, landslides and droughts, Lima, National Water Board, Ministry of Agriculture, October 2010

¹Autoridad Nacional del Agua, Lima

En la costa se ha registrado 126 ocurrencias. En la vertiente del Atlántico se han reportado 11 eventos. La sequía de 2010 fue una de las más severas para el oriente peruano. Las sequías en el Altiplano son severas, siendo de mayor vulnerabilidad por tener una alta fluctuación de la precipitación; allí se ha reportado 25 eventos. En total, en todo el país se afectaron 66,724 familias y 33,2087 ha. En el 2011, eventos de sequía afectaron a los departamentos de Arequipa, Cajamarca, Lambayeque, Piura, La Libertad, Lima, Moquegua, Tacna, Amazonas, Huánuco, San Martín, Junín y Puno. Consecuencias de la sequía son la pérdida de cultivos, mortandad pecuaria, proliferación de plagas y enfermedades. Ello afecta principalmente a los pequeños productores agrarios, así como a las poblaciones urbanas, y la producción de energía eléctrica.

Evaluación de la vulnerabilidad

Los daños de las sequías inciden fundamentalmente en la agricultura, provocando pérdidas económicas mayores en las áreas dependientes directamente de la lluvia (agricultura de secano). En la sierra, ubicada mayormente en la vertiente del Atlántico, aproximadamente el 95% de las tierras de cultivo son en secano (1'200,000 ha). Los períodos críticos afectan en forma inmediata a la producción agrícola, impactando severamente la economía de la población. Los rendimientos de las cosechas disminuyen y cuando se presentan períodos largos con deficiencias del 20% y períodos cortos con 30%, las cosechas se pierden totalmente debido que los cultivos en su mayoría son cultivos alimenticios de raíz pequeña.

Las sequías afectan severamente el sur del Perú, caracterizado por la escasez de lluvias que afectan directamente a los cultivos de la agricultura de secano, causando pérdidas de los cultivos y ganados. El Altiplano de Puno es la zona con mayor vulnerabilidad a las sequías. En la costa (vertiente del Pacífico), los efectos de la sequía se manifiestan por la reducción del área sembrada con respecto al área agrícola total disponible. Cabe resaltar que la mayor parte de los agricultores en el país tienen menos de 5 ha (81.8% de las unidades agropecuarias), estando la mayor parte de ellos (el 67.9% de las unidades agropecuarias) ubicados en la sierra. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el año 2012 la pobreza en el área rural afectó al 53,0% de la población, siendo el 19,7% considerado pobre extremo.

En las poblaciones ubicadas en la vertiente del Atlántico, particularmente en las regiones de selva y ceja de selva, la disminución del caudal de los ríos afecta a la pesca, su principal fuente de proteínas de origen animal. Asimismo, ello afecta la navegación, pues los

ríos son la principal vía de comunicación en esas regiones. Las sequías afectan también al abastecimiento de agua potable a las poblaciones urbanas y rurales. Los efectos de una sequía en la parte baja de una cuenca en la vertiente del Pacífico (donde se asienta aproximadamente el 70% de la población nacional) pueden ser atenuados con el abastecimiento de agua subterránea, mediante pozos, pero si la sequía se prolonga por más de dos años, la napa freática se profundiza afectando el abastecimiento de agua, lo que afecta principalmente a la población más pobre.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

Los Tipos de emergencia:

Según el Manual para la Evaluación de los Riesgos originados por fenómenos naturales, se indican:

- Por efecto de geodinámica interna de la Tierra (Sismo, tsunamis, volcanes)
- Por efecto de geodinámica externa de la Tierra (Movimiento de masa)
- Por fenómenos de origen hidrometeorológicos y oceanográfico (inundación, sequía, erosión del suelo y descenso de temperatura).

Sectores y población beneficiaria

De acuerdo al Plan de Gestión de Riesgo y adaptación al Cambio Climático en el sector agrario 2012 -2021 PLANGRACC (Apoyo de FAO), se ha identificado las zonas de alto riesgo a las sequías, siendo ellas: Riesgo a Sequías donde se puede mencionar que: 5 regiones tienen un Riesgo Bajo (RB) siendo: Amazonas, Cusco, Huánuco, Lima, Pasco; luego 12 regiones tienen un Riesgo Medio (RM) siendo: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Junín, La Libertad, Moquegua, Piura, Puno y Tumbes; por último 3 regiones tienen un Riesgo Alto (RA) siendo las siguientes: Ica, Lambayeque y Tacna.

Para la realización de los cálculos del riesgo se contó con información a nivel de distrito político de la vulnerabilidad agrícola y pecuaria la cual fue calculada con anterioridad; también se contó con la información temática de los peligros más recurrentes que afectan directamente al sector agrario, ésta información fue proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), de donde se extrajo la información a nivel de distrito político para que se consiguiera dentro del análisis del riesgo.

Los resultados obtenidos para el riesgo agrícola y pecuario solo son resultados aproximativos ya que se trabajó con información muy diversa de diferentes instituciones y también muy variable en el tiempo, en especial la información del censo agropecuario que es del año 1994, siendo la única información oficial publicada que proporciona y relaciona

variables de interés necesarios en el análisis tanto para el cálculo de la vulnerabilidad agrícolas así como el cálculo de la vulnerabilidad pecuaria.

En el Foro Nacional se precisa lo siguiente:

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres está integrado por:

la Presidencia del Consejo de Ministros, el Centro Nacional de Estimación de Riesgos, el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, el Instituto Nacional de Defensa Civil, los gobiernos regionales, los gobiernos locales, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, las Fuerzas Armadas, Policía Nacional, las entidades privadas y la sociedad civil, cuyo escenario de acción se expresa en los componentes de la Gestión como son; la Estimación del riesgo, Prevención y reducción del riesgo, preparación, respuesta y rehabilitación, así como la reconstrucción.

Ley 29664 Artículo 1.- Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

Créase el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

Reglamento Artículo 8; Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

8.1 Es un organismo público ejecutor que conforma el SINAGERD, responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de desastres, en los procesos de preparación y Respuesta y Rehabilitación.

8.2 Desarrolla, propone y asesora al ente rector, así como a los distintos entes públicos y privados que integran al SINAGERD, sobre la política y lineamientos y mecanismos, en materia de procesos de preparación, respuesta y rehabilitación.

8.3 Asiste en los procesos de respuesta y rehabilitación, en especial cuando el peligro inminente o desastre sobrepase la capacidad de respuesta. Proporcionando a través de las autoridades competentes el apoyo correspondiente.

Artículo 9 .Funciones del INDECI; Entre las funciones se tiene realizar a Nivel Nacio-

nal la supervisión, seguimiento y evaluación de la implementación de los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, proponiendo mejoras y medidas correspondientes. Emitir opinión técnica previa a la Presidencia del Consejo de Ministros, sobre los requerimientos de la Declaratoria de estados de emergencia, ante la ocurrencia de un peligro inminente o de un desastre.

Artículo 18 Funcionamiento de los grupos de trabajo para la articulación y coordinación del SINAGERD.

18.5 Articulan la gestión reactiva a través de:

- a. El sistema regional de defensa Civil
- b. Los centros de Operaciones de Emergencia Regional (COER) y los centros de Operaciones de Emergencia Local (COEL)
- c. Las Plataformas de Defensa Civil regionales y locales.

18.6 Coordinan los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación del SINAGERD con el sistema de Seguridad y Defensa Nacional.

Artículo 31.-Respuesta

La respuesta, como parte integrante de la Gestión del Riesgo de Desastres, está constituida por el conjunto de acciones y actividades, que se ejecutan ante una emergencia o desastre, inmediatamente de ocurrido este, así como ante la inminencia de este.

Artículo 32.- Subprocesos de la Respuesta

Son Subprocesos de la Respuesta los siguientes:

- 32.1 Conducción y Coordinación de la Atención de la emergencia o desastre. (acciones de autoayuda, primera respuesta y asistencia humanitaria)
- 32.2 Análisis Operacional (identificación de daños, análisis de necesidades, asegurar una oportuna intervención)
- 32.3 Búsqueda y Salvamento (protección de bienes y mantener la seguridad pública)
- 32.4 Salud (cubrir necesidades de salud pública)
- 32.5 Comunicaciones (actividades para asegurar la comunicación entre los actores)
- 32.6 Logística en la Respuesta (abastecimiento de suministros adecuados y en cantidades requerida, así como equipos y personal para la atención de la emergencia)
- 32.7 Asistencia Humanitaria (brindar techo, abrigo, alimento, enseres y herramientas, así como la protección de grupos vulnerables.
- 32.8 Movilización (Disponer y emplear recursos y bienes del potencial nacional en concordancia con la Ley N°20101, Ley de Movilización Nacional.

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

A continuación algunas acciones desarrolladas para la prevención, mitigación y reducción de los efectos de la sequía:

Observatorio Nacional de Sequia

Se ha programado desarrollar una herramienta de monitoreo y de alerta temprana que permitirá que tomadores de decisión, agricultores y usuarios finales cuenten con información confiable y oportuna sobre las condiciones meteorológicas, hidrológicas y agrícolas, al integrar y generar índices de sequía que puedan explicar en el tiempo y en el espacio la magnitud de esta situación para el país, información que es muy demandada por los usuarios, a quienes la información debe llegar de manera adecuada (accesible y entendible). Dicha propuesta fue planteada por la Autoridad Nacional del Agua –ANA con apoyo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos a entidades públicas y privadas, así como organizaciones internacionales tales como FAO, GIZ y UNESCO (cooperante). Dicho perfil está en fase de socialización.

Mapa Nacional de Frecuencia de Sequias, mediante LMOMENTS: Se está trabajando en el análisis de frecuencia de sequias (SENAMHI, ANA y Universidad Nacional Mayor de San Marcos), a partir del desarrollo de capacidades implementadas por el Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas para América Latina y el Caribe - CAZALAC, obteniéndose el primer mapa nacional de frecuencia de sequía a nivel preliminar (julio 2013), el cual se incorporara como insumo en el observatorio.

Esta metodología fue aplicada por el SENAMHI por primera vez en el año 2008, las regiones de La Libertad y Lambayeque en el marco de un proyecto piloto auspiciado por CAZALAC (Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y Caribe). El área de estudio incluyó a once cuencas ubicadas en la parte norte del Perú.

La ANA está planificando la constitución del Grupo Técnico de Trabajo de Gestión de Riesgos de Desastres (GTTGRD) a través del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos. Asimismo está implementando el Sistema de Alerta Temprana (SAT) para el monitoreo de desastres ante eventos hidrológicos extremos.

Vigilancia de la Sequia: Actualmente SENAMHI realiza la vigilancia de la sequia meteorológica, el cual consiste en la caracterización pluviométrica con la finalidad de detectar condiciones de deficiencia hídrica. La metodología utilizada es el Índice de Precipitación Estandarizado (SPI). Por otro lado, la FAO-Perú ha colaborado en la realización de un diagnóstico de la sequía en el Perú, y la identificación de las zonas más vulnerables, detallado en

el plan GRACC 2012-2021. Respecto a las actividades que el IGP realiza respecto a la Gestión de la sequia, éstas se centran en la generación de nuevos conocimientos a través de la ejecución de diversos estudios y proyectos en el área de variabilidad y cambio climático, aplicados a algunas zonas del país.

A continuación se lista las publicaciones relacionadas con el tema de sequías o veranillos en el Perú, con sus respectivos autores, que pueden ser descargadas de la página web institucional: <http://www.met.igp.gob.pe/publicaciones/>

Una contribución importante han sido las investigaciones sobre la sequía en la Amazonía, realizadas por el Dr. Jhan Carlo Espinoza y colaboradores (2011), en la que se ha encontrado la presencia recurrente de eventos de sequías fuertes en los últimos años (1995, 1998, 2005 and 2010), siendo la sequía del año 2010 una de las más severas para el oriente peruano. En general, las sequías en la Amazonía occidental (lado peruano), son asociadas con anomalías positivas del océano Atlántico tropical norte y al debilitamiento de los alisios y del transporte de vapor de agua, lo cual, junto con el incremento en la subsidencia sobre el centro y sur de la Amazonía, explican la disminución de las lluvias y descargas. Sin embargo en el año 1998, después de “El Niño” intenso de 1997-98, la sequía es más probablemente relacionada a una anómala divergencia del vapor de agua, en la Amazonía occidental, que es característico de eventos cálidos en el océano Pacífico. Similarmente durante la sequía intensa del 2010, su mayor intensidad y duración, comparado a la del año 2005, puede ser también explicada por la presencia de El Niño en el verano austral y el intenso calentamiento en el Atlántico (Espinoza et al., 2011).

En el caso de las investigaciones en la sierra, estuvieron centralizadas en la cuenca y valle del río Mantaro, y entre otros, están referidas a la identificación, clasificación y análisis de los periodos secos a corto plazo (veranillos), las que presentan una relación directa a escala sinóptica y estacional, con el ingreso de humedad hacia los Andes, desde la zona oriental de Sudamérica; así como la relación indirecta de las lluvias en el Mantaro, con las condiciones térmicas en el océano Pacífico (Disminución de las precipitaciones en eventos El Niño, y caso contrario durante Las Niñas), y una tendencia fuerte de disminución de las lluvias en la cuenca y valle del Mantaro desde mediados de los 70s, y una recuperación de las lluvias anuales a partir del 2010, disminución asociada al calentamiento térmico global. De acuerdo al Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, Artículo 34° ítem. b; La Dirección de Estudios y Proyectos Hidráulicos Multisectoriales tiene por función: Participar en la Formulación y desarrollo de estudios de pre inversión de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico, control de avenidas y protección contra

inundaciones, en apoyo a gobiernos regionales, gobiernos locales y otras entidades.

El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) viene realizando acciones para el mejoramiento de semilla nativa (papa), resistentes al estrés hídrico. Algunos Gobiernos Regionales y ONGs, están efectuando acciones de cosecha de agua. Establecimiento de Cobertizos para el almacenamiento de forraje a través de programas del MINAGRI (Agrorural). Incremento de la Eficiencia de distribución y aplicación, bajo proyectos elaborados por el Programa Sub Sectorial de Irrigación (MINAGRI).

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

En los últimos años se ha desarrollado esfuerzos para prevenir la sequía en Perú. Se cuenta con el “Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario 2005-2015” (Plan GRACC), que incluyen mapas de vulnerabilidad, peligro y riesgo de sequía a nivel nacional, y el “Plan de Prevención ante la presencia de fenómenos naturales por inundaciones, deslizamientos, huaycos y sequías”.

El Instituto Nacional de Defensa Civil atendió en el pasado distintos tipos de emergencias. No obstante, falta contar con mayor información hidrometeorológica. Establecer los mecanismos para que la salida de información se realice bajo un previo análisis exploratorio de datos. Sistematizar la información que se encuentre en formato físico. También incrementar la densidad de estaciones hidrométricas y pluviométricas en zonas altoandinas (más de 2500 msnm) y en la región amazónica. Monitorear los planes de mantenimiento de estaciones en el país. Aquí se requiere no solo dotar de mayores recursos económicos a SENAMHI sino también de mayor logística.

Asimismo, falta integrar la información de gestión de riesgos con los diferentes sectores del gobierno y sus diferentes dependencias, así como con los gobiernos locales y regionales, quienes por su cercanía y en aplicación del principio de subsidiariedad, atienden directamente a la población en casos de eventos como las sequías. Integrar en estos temas a las universidades es también urgente. Fomentar la investigación en temas relacionados a Sequías. Establecimiento de umbrales de sequia por regiones. Potenciar las capacidades para proponer cédulas de cultivo alternativas de bajo consumo hídrico. Conocimiento de modelos para la optimización de la Operación de embalses prioritarios. Conocimiento de Mecanismos de abastecimiento de agua potable en época de escasez. Conocimiento de experiencias exitosas en la gestión de sequias.

Referencias

Perú. Congreso de la República (2011). Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) promulgada el 08 de febrero del 2011

Perú. Presidencia del Consejo de Ministros (2011). Decreto Supremo N 048-2011-PCM que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664

Perú. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (2013). Manual para la Evaluación de los Riesgos originados por fenómenos naturales, aprobado con Resolución Jefatural N°058-2013-CENEPRED, del 29 de Octubre del 2013..

Perú. Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres (CENEPRED) (2013). Directiva de Procedimientos Administrativos de la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, aprobado con Resolución Jefatural N°058-2013-cenpred, del 29 de octubre del 2013.

Foro Nacional (2012) "Marco normativo para la Gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres, ley n° 29664, que crea el sistema nacional de la Gestión de riesgo de desastres – SINAGRED"; 30 noviembre 2012, hemici-clo Raúl Porras Barrenechea del congreso de la republica

Ministerio de Agricultura, MINAG-FAO, Plan de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario período 2012 2021- PLANGRACC, 2010-2011). <http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plangracc/anexos.pdf>

Perú. Congreso de la República (2009). Ley de Recursos Hídricos N 29338 del 30 de Marzo del año 2009 y su Reglamento (aprobado mediante Decreto Supremo N°001-2010-AG en Julio del año 2010)

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (2013). Manual para la Evaluación de los Riesgos originados por fenómenos naturales, aprobado con Resolución Jefatural N°058-2013-CENEPRED, del 29 de Octubre del 2013.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (2013), Directiva de Procedimientos Administrativos de la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, aprobado con Resolución Jefatural N°058-2013-CENPRED, del 29 de Octubre del 2013.

Perú, Ministerio del Ambiente, MINAM. Estrategia Nacional sobre Cambio Climático, Decreto Supremo N° 086-2003-PCM

Referencias Normativas

Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos del Perú del 24 abril del 2009.

Efectuada por la Comisión Técnica Multisectorial conformada por R.M. N° 051-2007-PCM. El cual tiene por objetivo, precisar el marco de referencia dentro del cual debe interactuar el sector público y privado en la gestión de los recursos hídricos del Perú, con enfoque de gestión integral. Estableciendo en su Capítulo VII.12. Prevención de Riesgos, Mitigación de Impactos y Adaptación al Cambio Climático, que el objetivo que se persigue, es prevenir

riesgos y mitigar los impactos por inundaciones y sequías en vidas humanas y pérdidas económicas. Planteando como estrategia entre otras: Establecer los criterios y parámetros de evaluación de las condiciones hidrológicas para emitir las declaratorias de emergencia; Y la implementación de sistemas de pronósticos y alerta temprana de eventos extremos.

Ley de Recursos Hídricos, N°293338

Título I Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos

CAPITULO II, Autoridad Nacional del Agua Artículo 15° Funciones de la Autoridad Nacional

- a. Elaborar la política y estrategia nacional de los recursos hídricos y el plan nacional de gestión de los recursos Hídricos, conduciendo, supervisando y evaluando su ejecución.
- b. Establecer los lineamientos para la formulación y actualización de los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas, aprobarlos y supervisar su implementación.
- c. Declarar previo estudio técnico, el agotamiento de las fuentes naturales de agua, zonas de veda y zonas de protección, así como los estados de emergencia por escasez, superávit hídrico, contaminación de las fuentes naturales del agua o cualquier conflicto relacionado con la gestión sostenible de los recursos hídricos, dictando las medidas pertinentes.
- d. Conducir, organizar y administrar el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

Título V, Protección del Agua; Artículo 89° Prevención ante efectos del Cambio Climático. La Autoridad Nacional, en coordinación con la Autoridad del Ambiente, debe desarrollar estrategias y planes para la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático y sus efectos sobre la cantidad de agua y variaciones climáticas de orden local, regional y nacional. Asimismo, realiza el análisis de vulnerabilidad del recurso hídrico, glaciares, lagunas y flujo hídrico frente a este fenómeno.

Uruguay

María Methol¹ and Daniel Silveira²

Antecedentes

Uruguay está situado entre los 30 y 35 grados latitud sur, el clima es subtropical templado con estaciones bien definidas. Las temperatura media anual es de 18°C, la media máxima 30°C y la mínima 7°C, aunque las extremas pueden llegar a – 6°C (invierno) y 40°C (verano). Las precipitaciones medias anuales varían entre 1.200 y 1.500 mm (Figura 1). Presentan una alta variabilidad interanual y también entre estaciones del año (Figura 1).

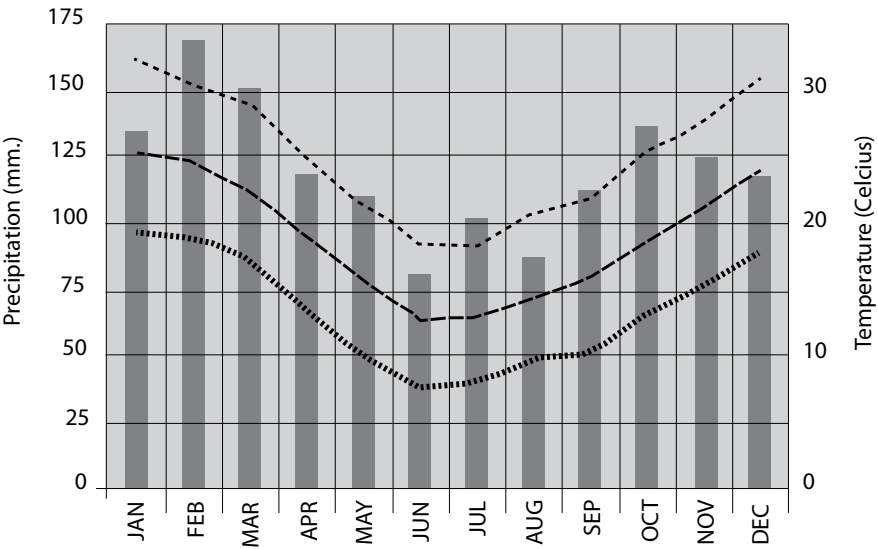


Figura 1. Media mensual de precipitaciones y temperaturas media, máxima y mínima. Estación Meteorológica de Artigas

¹Ing. Agr. Montevideo, Uruguay

²Ing. Agr. Salto, Uruguay

Cuadro 1. Variabilidad interanual de las precipitaciones para el periodo 1971-2009 para la Estación Meteorológica de Artigas (No. 86330).

MONTH	MEAN RAINFALL (mm) [1]	DESVEST (mm) [1]	% [2/1]	MAX (mm)	MIN (mm)
JAN	139.34	108.12	77.59%	449.70	14.40
FEB	161.17	108.94	67.59%	427.60	9.20
MAR	136.63	93.47	68.41%	363.70	29.10
APR	162.98	123.51	73.96%	520.60	15.00
MAY	124.59	92.15	73.96%	367.40	1.10
JUN	94.10	52.34	55.62%	247.90	14.10
JUL	91.03	66.28	72.81%	307.90	20.00
AUG	72.49	48.64	67.10%	187.90	3.00
SEP	108.23	65.38	60.41%	283.40	15.90
OCT	137.58	69.43	50.47%	336.00	30.00
NOV	143.75	115.16	80.11%	562.80	3.50
DEC	125.40	91.14	72.68%	436.90	11.00

Los eventos de sequías severas en Uruguay han estado asociados en su mayoría al fenómeno ENSO, cuando ocurren desvíos negativos de la temperaturas del océano Pacífico ecuatorial y positivos del Índice de Oscilación Sur (SOI) (Figuras 1 a 1). Además influye la temperatura del agua (más fría) del océano Atlántico, en el Golfo de Santa Catarina. Estos eventos no han presentado la misma duración, severidad ni distribución geográfica, por lo que generan una alta incertidumbre.

En las últimas 2 décadas las sequías ocurrieron en 1988/89, 1998/99, 2005 (parcial, en el Noroeste), 2008/9 y 2010/11 (en el Norte). En los últimos 10 años el más severo y generalizado fue el de 2008/09. Los sectores de actividad más afectados por las sequías son el agroindustrial y el energético, dada la importancia de la producción agropecuaria en la economía y la dependencia del país en la generación hidroeléctrica.

Monitoreo y sistemas de alerta temprana

La Unidad Agro-clima y Sistemas de Información del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-GRAS, <http://www.inia.org.uy/online/site/14807011.php>) publica mensualmente variables de la situación agroclimática como: desvíos de precipitaciones, porcentaje de agua en el suelo, índice de vegetación (NDVI) (Figuras 6).

Aun no se han desarrollado umbrales definidos para cada variable o conjunto de variables. El Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) , <http://www.meteorologia.gub.uy>) genera dos indicadores mensuales de la precipitación, quintil de precipitaciones (cuadro 2) y el Índice de Precipitación Estandarizado a 1, 3, 6 y 12 meses. Por los quintiles se define como sequía meteorológica al período de 3 o más meses donde el quintil de precipitación es igual o inferior a 2 en una localidad determinada. La Dirección de Recursos Renovables (RENARE) del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) (<http://www.renare.gub.uy/>) desarrolla información sobre suelos como la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay a escala 1:1.000.000, y la carta de grupos de suelos CONEAT (1:20.000). Esta es una zonificación de los suelos por áreas homogéneas definidas por su capacidad productiva en términos relativos a la capacidad productiva media del país (índice 100). En la actualidad, está en proceso de desarrollo una nueva carta de suelos de mayor resolución (1:40.000).

Cuadro 2. Quintiles de precipitaciones por estación meteorológica.

STATION	MAY 2013	JUN 2013	JUL 2013	AUG 2013	SEP 2013	OCT 2013
BELLO UNIÓN	4	1	3	1	3	1
ARTIGAS	4	1	3	1	1	2
RIVERA	5	1	2	2	2	3
SALTO	5	0	2	1	3	5
TUCUAREMBÓ	5	1	1	2	4	5
PAYSANDÚ	5	0	2	1	3	2
MÉLO	3	2	2	3	6	4
YOUNG	4	1	3	1	4	3
PASO DE LOS TOROS	5	1	3	2	5	3
MERCEDES	4	1	2	2	2	3
TREINTA Y TRES	4	1	2	3	6	1
FLORIDA	4	1	4	3	5	1
COLONIA	3	1	1	2	5	1
ROCHA	4	2	2	3	5	0
SAN JOSÉ	3	1	2	1	6	2
CARRASCO	3	1	2	1	5	0



Además se publica mensualmente el balance hídrico de los suelos de Uruguay en el sitio web del INIA-GRAS. Permite estimar el contenido de agua disponible en una región, con-

siderando la capacidad de almacenaje de los suelos, la precipitación efectiva, la demanda potencial de agua de la atmósfera y la transpiración de la vegetación (método Penman-Monteith)).

Toda esta información será incluida dentro de un nuevo sistema de información que está desarrollando el MGAP llamado Sistema Nacional de Información Agropecuaria. El objetivo principal es contribuir a la prevención y manejo de los riesgos en la producción agropecuaria. Tendrá un foco importante en la evaluación del riesgo agroclimático para diferentes cultivos y producciones agropecuarias mediante el análisis de series históricas (estadísticas de producción, meteorológicas y sociales) y modelos de simulación. Asimismo, incorporará el monitoreo de las variables agroclimáticas así como el perfeccionamiento de sistemas de alerta temprana, con umbrales definidos.

Las instituciones y redes meteorológicas e hidrológicas que actúan en la gestión de las sequías son el MGAP, dado el alto impacto en el sector agropecuario y el Sistema Nacional de Emergencias. El MGAP administra el Fondo de Emergencia Agropecuaria, y declara la emergencia de acuerdo a lo evaluado por INUMET y el INIA-GRAS. Recientemente se creó la Dirección Nacional de Aguas (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente), con el cometido de gestionar la administración, uso y control de los recursos hídricos en acuerdo a lo establecido en el Código de Aguas (Decreto-Ley 14.859) y en la Ley Nº 16.858 de Riego con Destino Agrario, en estrecha coordinación con el MGAP.

El INUMET debe fortalecerse, tanto en recursos humanos como materiales dado que desde hace décadas la anterior Dirección de Meteorología no contó con un presupuesto adecuado para su funcionamiento y actualización del equipamiento. La red de estaciones meteorológicas a cargo de INUMET presenta carencias en la distribución geográfica. Además cabe aclarar que estas no son automáticas.

Evaluación de la vulnerabilidad

El sector agroindustrial es la actividad económica y social mas importante debido a su participación en la generación de empleo, PIB (9 % sector primario y 25% incluyendo las agroindustrias) y exportaciones (70 % del total).

El principal riesgo que afecta a esta actividad es la sequía. Aunque todas las actividades agropecuarias se ven muy afectadas ante un evento de sequías, las mayores pérdidas ocurren en la ganadería de carne por su importancia socioeconómica y extensión territorial. La producción se basa en pastizales naturales y cuando las sequías comienzan en pri-

mavera las pérdidas son muy relevantes y afectan en primer lugar al productor ganadero por tener que mal vender parte del ganado, reducirse la tasa de preñez y obtener menos terneros al siguiente año y en muchos casos la muerte de ganado (se estimó que la mortandad fue de 1% por la sequía). Estas pérdidas generan fuertes impactos en los dos a tres años posteriores en la industria frigorífica y servicios vinculados (transporte, maquinaria agrícola, etc) al disponerse de menos ganado para faena. En la sequía de 2008/09 las pérdidas directas se estimaron en US\$ 400 millones y considerando las pérdidas indirectas en la industria frigorífica, servicios asociados y en la disminución del empleo, las pérdidas ascienden a US\$ 1000 millones (3% del PIB) (Paolino et al., 2010).

Los más vulnerables son los pequeños productores familiares que representan el 57% de los establecimientos ganaderos. Se dedican a la cría vacuna sobre pastizales naturales ubicados en suelos no aptos para cultivos por su baja capacidad de almacenaje de agua, y por tanto muy sensibles al stress hídrico. Sumado a esto, poseen baja capacidad financiera y de recursos para la compra de suplementos alimenticios para el ganado para mitigar las pérdidas. Otro problema no menor es la falta de agua de bebida para las personas y para el ganado, debiéndose recurrir al traslado de animales y reparto de agua por parte de las autoridades locales y el MGAP.

De acuerdo al estudio realizado por Paolino et al,(2010) el impacto de una sequía afecta al conjunto de los sectores económicos y factores de producción, y el impacto de estos efectos serán bastante mayores que los que se generan al interior del propio sector ganadero. Se trata, en consecuencia de un problema que abarca e impacta al conjunto de la sociedad y no sólo en los productores ganaderos que son los que primero sufren la restricción productiva derivada de la sequía, pero el efecto global naturalmente es mucho más expandido.

Fondo de alivio para emergencias y respuesta a las sequías

Ante la declaración de una emergencia agropecuaria, normalmente la causa es la sequía, se recurre al Fondo Agropecuario de Emergencia (FAE) para apoyar al sector de productores más vulnerables afectados por la sequía.

El MGAP adquiere suplementos alimenticios para el ganado, normalmente recurriendo a la importación, y se reparten entre los productores familiares más vulnerables con el apoyo de las Mesas de Desarrollo Rural que existen en cada departamento y que están integradas por la institucionalidad pública local y las organizaciones de productores lo-

cales. Esos alimentos se brindan en calidad de préstamo a tasas muy reducidas que el productor debe ir devolviendo al MGAP. En la sequía 2008/9 se distribuyeron algo mas de 30.000 toneladas de suplementos y granos, que representaron un valor en el entorno de los 6 millones de dólares.

Por su parte el Sistema Nacional de Emergencias también brinda apoyo en la implantación de estas medidas, participando particularmente en la distribución de agua. Otras formas de apoyo que se han implementado son el subsidio de las tarifas eléctricas para los establecimientos lecheros,

La Oficina de Programación y Política Agropecuaria (OPYPA) del MGAP, se encuentra analizando la implementación de un seguro paramétrico basado en el NDVI de las pasturas para que pueda ser adquirido por el MGAP para asegurar la disponibilidad de fondos para el financiamiento de la suplementación animal frente a sequías (Methol, 2012).

Prácticas para reducción de los efectos de la sequía

- Promoción del desarrollo de la irrigación multipredial mediante represas compartidas.
- Apoyos para el desarrollo de soluciones para el abastecimiento de agua en establecimientos de pequeños y medianos productores ganaderos y lecheros de todo el país (pozos de agua, molinos, represas de almacenaje, infraestructura de distribución en el establecimiento).
- Promoción de buenas prácticas para el manejo de pastizales para mejorar la productividad del sistema de producción y la resiliencia ante eventos de sequía (manejo en base a la altura del forraje, bajar la carga animal, división de potreros, sombra, abrevaderos, etc)

A través de diferentes proyectos enmarcados en la Dirección General de Desarrollo Rural del MGAP, los cuales contaron con el apoyo de las instituciones de cooperación internacional (Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo) se realizaron llamados para productores familiares y pequeños para que presentaran proyectos en sus establecimientos para la implementación de las diferentes medidas recomendadas para prevenir y mitigar los efectos de las sequías (Cuadro 3)

Cuadro 3. Cantidad de proyectos y montos ejecutados a través de las intervenciones de la Dirección General de Desarrollo Rural - MGAP

	CANTIDAD DE PROYECTOS	MONTOS (USD)
AGUA PRODUCCIÓN ANIMAL	1,894	12,087,314
PREVENCIÓN EFECTO SEQUÍA	682	3,164,970
RRNN (AGUA)	1,667	10,018,679
PROYECTO GANADERO	292	360,783
PLANES APOYO CRÍA VACUNA	1,138	1,278,744
TOTAL	5,673	26,910,490

Fuente: Dirección General de Desarrollo Rural – MGAP.

Necesidad de conocimientos y habilidades en la gestión de las sequías

Se han realizado acciones y fomentado medidas de adaptación a las sequías y al aumento de la variabilidad climática, las que se incrementan luego de la ocurrencia de una sequía. Falta una política integral de manejo del riesgo climático en el sector agropecuario que contribuya a la prevención y alivio frente a las sequías, incluyendo la gestión financiera de los apoyos a través de instrumentos financieros de transferencia del riesgo (seguros paramétricos, fondos de catástrofe, etc).

- Desarrollar una institucionalidad adecuada para gestionar las sequías.
- Mejorar y desarrollar metodologías de estimación del riesgo de sequías por diferentes regiones del país y tipos de producción.
- Mejorar y ampliar los sistemas de alerta temprana, definiendo umbrales y estableciendo protocolos de actuación.

Referencias

Bidegain M.(2009). Variabilidad climática y sequías en Uruguay Departamento de Ciencias de la Atmósfera. Facultad de Ciencias, Universidad de la República de Uruguay (Department of Atmospheric Sciences. Faculty of Sciences, University of the Republic of Uruguay).

Dirección General de Recursos Naturales Renovables del MGAP <http://www.renare.gub.uy/>

Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) (Uruguayan Institute of Methodology). <http://www.meteorologia.gub.uy>.

Methol M. (2012). Estudio de factibilidad: seguro de índices para cubrir sequías extremas en pasturas de áreas ganaderas. In: OPYPA Yearbook 2012. 311-331 <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario2012/material/pdf/27.pdf>

Paolino C., M. Methol M. and D. Quitans. (2010). Estimación del impacto de una eventual sequía en la ganadería nacional y bases para el diseño de políticas de seguros. In: OPYPA Yearbook 2010. 277-287 <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario2010/material/pdf/23.pdf>

Proyecto Manejo Integrado de Recursos Naturales y la Biodiversidad (Producción Responsable). Dirección General de Desarrollo Rural del MGAP (General Directorate for Rural Development, MGAP). <http://www.cebra.com.uy/presponsible/>

Unidad Agro-clima y Sistemas de Información del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-GRAS). <http://www.inia.org.uy/online/site/14807011.php>

Valdivia P., Stutley C., Baccini D. Vila F., (2013). (forthcoming). NDVI Pasture index-based insurance for Livestock Producers in Uruguay. Feasibility Study: Final Report. The World Bank

ANEXO 1: LISTA DE PARTICIPANTES

Discurso de Apertura:



*Prof. Donald Wilhite
Applied Climate Science School of Natural
Resources, University of Nebraska
dwilhite2@unl.edu*

Participates del Taller:

Argentina

*Ms. Vanina Pietragalla
Secretaria de Ambiente y Desarrollo
Sustentable
vpietragalla@ambiente.gob.ar*

Brasil

*Mr. Ricardo Castro
Ministry of the Environment
ricardo.castro@mma.gov.br*

*Mr. Francisco Campello
Ministry of the Environment
francisco.campello@mma.gov.br*

*Mr. Julio Paupitz
Ministry of the Environment
julio.paupitz@gmail.com*

*Dr. Antonio Rocha Magalhaes
CGEE
armagalhaes@gmail.com*

Chile

*Mr. Nicolás Alvear Buccioni
Ministerio de Agricultura
nicolas.alvear@minagri.gob.cl*

*Mr. Benito Piuze
Dirección Meteorológica
bpiuzzi@meteochile.cl*

Costa Rica

*Ms. Patricia Ramirez
Comité Regional de Recursos Hidráulicos
(CRRH)
patricia.ramirez@recursoshidricos.org*



*Mr. Bernal Soto
Servicio Nacional de Aguas Subterráneas,
Riego y Avenamientos
bsoto@senara.go.cr*

Cuba



*Dr. Cecilia Fonseca
INSMET
cecilia.fonseca@insmet.cu*

Guatemala

Mr. Pablo González
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
prgonzalez@marn.gob.gt

Honduras

Mr. Ramon Escobar
Secretaría de Agricultura
ramonarturoescobar@yahoo.com

Ms. Claudia Patricia
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
claudiapatriciamilagros@gmail.com



Mr. Francisco Escalon
Servicio Meteorológico Nacional
fobedesca@gmail.com



Ms. Gisela Cabrera
Ministry of Environment, Water Direction
gisela.cabrera@yahoo.com

Jamaica

Mr. Lenworth Fulton
Ministry of Agriculture and Fisheries
executive@rada.gov.jm

México

Dr. Felipe Ignacio Arreguín Cortés
Comisión Nacional del Agua
felipe.arreguin@conagua.gob.mx

Mr. Mario Lopez Perez
Comisión Nacional del Agua
mario.lopezperez@conagua.gob.mx

Nicaragua

Mr. Jamil Robleto
Autoridad Nacional del Agua
jrobleto@ana.gob.ni

Panama

Mr. Casimiro Véliz
MIDA
cveliz@mida.gob.pa

Mr. Aris Escobar
Autoridad Nacional del Ambiente
aescobar@anam.gob.pa



Mrs. Karina Rivera Gómez
Autoridad Nacional del Agua
krivera@anam.gob.pa

Peru

Mr. Laureano Del Castillo
Centro Peruano de Estudios Sociales
laureano@cepes.org.pe



Ms. Dora Soto
Autoridad Nacional del Agua, Dirección de
Conservación y Planeamiento de Recursos
Hídricos
dsoto@ana.gob.pe



Dr. Heitor Matallo
Convención de las Naciones Unidas de
Lucha contra la Desertificación
Coordinador para América Latina
hmatallo@uncd.int

Uruguay



Ms. Maria Methol
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
mmethol@mgap.gub-uy



Dr. Mohamed Bazza
Organización de las Naciones Unidas para
la Alimentación y la Agricultura
Mohamed.Bazza@fao.org

Mr. Daniel Silveira
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
dsilveira@mgap.gub.uy



Dr. Simone Schiele
Convenio sobre la Diversidad Biológica
simone.schiele@cbd.int

Organizadores



Dr. Robert Stefanski
Organización Meteorológica Mundial
Rstefanski@wmo.int



Dr. Daniel Tsegai

*Programa de ONU-Agua para el apoyo a
la creación de capacidad en el marco del
Decenio*

tsegai@unwater.unu.edu



Prof. Nabil Kawas

Asociación Mundial para el Agua (GWP)

nkawask@gmail.com

Organizador Local

Brasil



José Mauro Couto

Ministry of National Integration

Head of International Office

mauro.couto@integracao.gov.br

ANEXOS 2 AGENDA DEL TALLER (4-6 DICIEMBRE 2013)

Agenda: Día 1

08:30-09:00	Registro
09:00-13:00	Sesión 1: Apertura y Reseña General
09:00-10:00	Sesión 1a: Declaraciones de Apertura • Declaración (es) de parte de autoridades del gobierno Brasileño (15 Minutos) (<i>por confirmar</i>) • Mensaje de bienvenida (Robert Stefanski, de parte de los organizadores) (10 minutos) • Presentación y expectativas de los participantes (35 minutos)
10:00-10:30	Sesión 1b: Visión General de la iniciativa • Visión general de la iniciativa, objetivos y alcance del taller (UNW-DPC)
10:30-11:00	Fotografía de Grupo y Pausa café
11:00-10:00 (día siguiente)	Sesión 2: Contexto y tónica de la problemática (Moderador: Daniel Tsegai, UNW-DPC)
11:00-12:00	Sesión 2a: Fundamentos (Donald A. Wilhite, Universidad de Nebraska)
12:00-13:00	Sesión 2b: Política de gestión de sequías: Proceso de los 10-pasos (Daniel Tsegai)
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-14:30	Sesión 2c: Biodiversidad y Sequías (Simone Schiele, CBD)
14:30- 16:30	Sesión 2d: Informes Nacionales¹ • Informes nacionales relación al estatus de de sequías/estratégicas de gestión.
16:30-17:00	Pausa Café
17:00 – 18:30	Sesión 2e: Grupos de trabajo (3 grupos)² • Grupo A: ¿Cuáles son los retos para el desarrollo de políticas nacionales de gestión de sequías? (Daniel Tsegai) • Grupo B: ¿Cuáles son las disposiciones institucionales necesarias para el desarrollo de políticas de gestión de sequía? (Mohamed Bazza) • Grupo C: ¿Cuáles medidas están siendo tomadas para el desarrollo de políticas de gestión de sequías (medidas específicas por país)? (Donald Wilhite)

Agenda: Día 2

09:00 – 10:00	Sesión 2f: Presentación de los resultados de las discusiones de los grupos de trabajo (10 minutos por grupo y 30 minutos para la discusión)
10:00 – 12:45	Sesión 3: Monitoreo de Sequías y Sistemas de Alerta Temprana (Robert Stefanski, WMO)
10:00 -10:45	Sesión 3a: Presentación Temática • Introducción al monitoreo de sequías y sistemas de alerta temprana • Datos necesarios (meteorológicos, hidrológicos, etc.) para el monitoreo de sequías e identificación de incidencia/ exposición a sequías(tipos, comienzo, intensidad) • Diferentes indicadores de sequías y metodología para medirlas. • Ejemplos de éxito /iniciativas en curso
10:45-11:15	Pausa Café
11:15 -12:45	Sesión 3b: Grupos de trabajo • Grupo A: ¿Cuáles son los actuales procedimientos/retos en los sistemas de alerta temprana? (Robert Stefanski) • Grupo B: ¿Cuáles son las redes meteorológicas/ hídricas, y calidad de datos necesarios? (Donald Wilhite) • Grupo C: ¿Qué mecanismos existen para comunicar y conectar el monitoreo de sequías y los sistemas de alerta temprana, entre instituciones nacionales?(Nabil Kawas)
12:45-13:45	Almuerzo
13:45- 14:45	Sesión 3c: Presentación de los resultados de las discusiones de los grupos de trabajo (10 minutos por grupo y 30 minutos para la discusión)
14:45- 18:30	Sesión 4: Vulnerabilidad y Evaluación de Riesgo (Heitor Matallo, UNCCD)
14:45 -15:30	Sesión 4a: Presentación Temática: • Impactos de la sequía: Consideraciones/ implicaciones ambientales, económicas, sociales • Impactos secundarios y terciarios significativos • Ejemplos de éxito /iniciativas en curso

Día 2

15:30 – 17:00

Sesión 4b: Gupos de Trabajo:

- Grupo A: ¿Quién/qué es más vulnerable (social/ económicamente) en su país? (*Heitor Matallo*)
- Grupo B: ¿Cuáles son las causas / razones de la vulnerabilidad a la sequía and su país? (*Daniel Tsegai*)
- Grupo C: ¿Cuál es el criterio que utiliza para priorizar la vulnerabilidad? (*Mohamed Bazza*)

17:00-17:30

Pausa Café

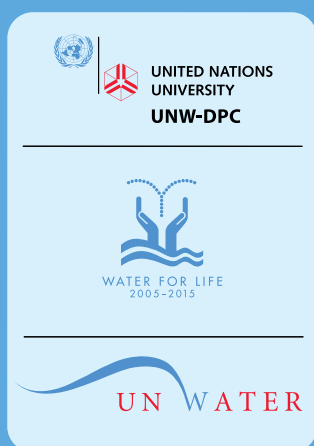
Agenda: Día 3

09:00 -14:30	Session 5: Drought Preparedness, Mitigation and Response (Mohamed Bazza, FAO)
09:00 -14:30	Sesión 5: Preparación para la Sequía Mitigación y Respuesta (Mohamed Bazza, FAO)
09:00-10:00	Sesión 5a: Presentación Temática • Preparación para la sequía • Medidas de mitigación de la sequía • Integración en el plan de sequía de la respuesta y recuperación
10:00-10:30	Pausa Café
10:30-12:00	Sesión 5b: Grupos de Trabajo Basado en los resultados de la evaluación de vulnerabilidad (sesión 4): • Grupo A: Desarrolle medidas de gestión de riesgo (<i>Mohamed Bazza</i>) • Grupo B: Incluya medidas a corto y largo plazo (<i>Heitor Matallo</i>) • Grupo C: Especifique la agencia responsable de cada medida (<i>Simone Schiele</i>)
12:00-13:30	Almuerzo
13:30- 14:30	Sesión 5c: Presentación de los resultados de las discusiones de los grupos de trabajo (10 minutos por grupo y 30 minutos para la discusión)
14:30 – 17:00	Sesión 6: Conclusiones y Síntesis final: (<i>Robert Stefanski, WMO</i>)
14:30 – 16:00	Comentarios de los representantes de cada país (una selección de países presentarán el mensaje que se llevan del taller y acciones específicas y retos esperados para su implementación, seguido de una discusión)
16:00-16:30	Pausa Café
16:30 – 17:00	Síntesis y comentarios finales (WMO de parte de los socios y la organización anfitriona) • Información sobre el seguimiento y expectativas y discurso final (WMO) • Q&A
17:00	Despedida



Añadiendo valor al desarrollo de capacidades relacionadas con el agua potable

El Programa de ONU-Agua de apoyo a la creación de capacidad en el marco del Decenio es un programa conjunto que potencia las actividades de desarrollo de capacidad en los países miembros de ONU-Agua y les presta apoyo en sus esfuerzos por alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio en lo relativo al agua. Es financiado por el Gobierno Federal de Alemania y se halla bajo los auspicios de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU).



El **UNW-DPC** fue establecido en agosto de 2007 y es financiado por el Gobierno Federal de Alemania, por mediación del Ministerio alemán de Educación e Investigación (BMBF) y del Ministerio alemán de Cooperación y Desarrollo (BMZ)

El **UNW-DPC** contribuye al Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida" 2005-2015

UN-Water Decade Programme on
Capacity Development (UNW-DPC)
United Nations University

UN Campus
Platz der Vereinten Nationen 1
53113 Bonn, Alemania

Tel. +49 228 815 0652
info@unwater.unu.edu
www.unwater.unu.edu