

**INSTITUTO
DEL AGUA**
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN



SEQUÍA

EN NUEVO LEÓN

VULNERABILIDAD, IMPACTOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN



**Nuevo
León
Unido**

Gobierno para Todos

SEQUÍA EN NUEVO LEÓN

**Vulnerabilidad, Impactos y
Estrategias de Mitigación**

DAVID ORTEGA-GAUCIN

Primera Edición, julio de 2012

Citación correcta:

Ortega-Gaucin, D. 2012. Sequía en Nuevo León: vulnerabilidad, impactos y estrategias de mitigación. Instituto del Agua del Estado de Nuevo León. Apodaca, N.L. 222 p.

21.2 x 27.7 cm

ISBN: **978-607-9203-06-1**

1. Sequía

2. Nuevo León

3. Vulnerabilidad

Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva del autor.

D.R. © INSTITUTO DEL AGUA DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN
Av. Alianza Norte No. 306
Parque de Investigación e Innovación Tecnológica
Km 10 de la autopista al aeropuerto Mariano Escobedo
66600 Apodaca, N.L.
Tel. (81) 81-96-11-00
Fax (81) 18-77-05-13
www.ianl.org.mx

ISBN: **978-607-9203-06-1**

Edición impresa

ISBN: **978-607-9203-07-8**

Edición digital

Diseño de cubierta: *Victoria Burgos García y David Ortega-Gaucin*

Está permitida la reproducción parcial o total de este documento, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite el crédito del autor de esta obra y de la institución poseedora de los derechos sobre ella.

Impreso en México / *Printed in Mexico*

ÍNDICE

PRÓLOGO	13
INTRODUCCIÓN	15
PRIMERA PARTE: ASPECTOS GENERALES DE LA SEQUÍA	
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO PARA EL ANÁLISIS DE LA SEQUÍA	21
1.1. Definición y tipos de sequía	21
1.2. Causas de la sequía	27
1.3. Consecuencias de la sequía	32
1.4. Métodos de análisis de la sequía	33
CAPÍTULO 2. LA SEQUÍA EN EL CONTEXTO MUNDIAL Y NACIONAL	39
2.1. La sequía en el contexto mundial	39
2.2. La sequía en el contexto nacional	48
SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LAS SEQUÍAS EN NUEVO LEÓN	
CAPÍTULO 3. BREVE HISTORIA DE LAS SEQUÍAS EN NUEVO LEÓN	57
3.1. Las sequías en el pasado y sus efectos en la población	57
3.2. Reflexiones finales	61
CAPÍTULO 4. VULNERABILIDAD A LA SEQUÍA EN EL ESTADO	63
4.1. Conceptos claves	63
4.2. Vulnerabilidad a la sequía	64
4.3. Factores de Nuevo León que lo hacen vulnerable a las sequías	65
4.3.1. Factores físicos	65
4.3.2. Factores socioeconómicos	74
4.3.3. Factores ecológicos	82
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LAS SEQUÍAS METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS	93
5.1. Distribución anual de la lluvia y la temperatura	93
5.2. Comportamiento histórico de la lluvia	98
5.3. Análisis y caracterización de las sequías meteorológicas	100
5.3.1. Índice de Precipitación Estandarizado (SPI)	100
5.3.2. Caracterización de las sequías meteorológicas	101

5.4. Análisis y caracterización de la sequías hidrológicas	108
5.4.1. Ríos y presas de almacenamiento analizadas	109
5.4.1. Parámetros de las sequías hidrológicas	111

CAPÍTULO 6. IMPACTO DE LAS SEQUÍAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL **119**

6.1. Impacto de las sequías en el subsector agrícola	119
6.1.1. Impacto de las sequías en la agricultura de temporal	121
6.1.2. Impacto de las sequías en la agricultura de riego	126
6.2. Impacto de las sequías en el subsector ganadero	133
6.3. Impacto de las sequías en el sector forestal	138

CAPÍTULO 7. CRÓNICA DE UN DESASTRE: SEQUÍA EN NUEVO LEÓN 2011-2012 **143**

7.1. Principales acontecimientos del año 2011	143
7.2. Principales acontecimientos del año 2012	154
7.3. Análisis y conclusiones del capítulo	158

**TERCERA PARTE:
ACCIONES Y ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS
IMPACTOS DE LA SEQUÍA**

CAPÍTULO 8. GESTIÓN DEL RIESGO DE SEQUÍA **163**

8.1. Gestionar el riesgo, no sólo el desastre	164
8.2. Acciones para implementar la gestión del riesgo	165
8.3. Costos y beneficios de la gestión del riesgo	166
8.4. Medidas para mitigar los impactos de la sequía	167

CAPÍTULO 9. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN INTEGRAL CONTRA LA SEQUÍA EN EL SECTOR AGROPECUARIO **169**

9.1. Características del enfoque dado al manejo de la sequía	169
9.2. Importancia del abordaje estatal y regional	170
9.3. Etapas del plan	170

CAPÍTULO 10. ESTRATEGIAS PARA GESTIONAR EL RIESGO DE SEQUÍA EN EL SUBSECTOR AGRÍCOLA **179**

10.1. Sistemas de captación de agua de lluvia con fines agrícolas	179
10.2. Buenas prácticas agrícolas	184
10.3. Reconversión productiva	187
10.4. Siembra de variedades resistentes a la sequía	188
10.5. Uso de “lluvia sólida”	189
10.6. Cultivo en invernaderos	191
10.7. Sistemas integrales de producción	192

CAPÍTULO 11. ESTRATEGIAS PARA GESTIONAR EL RIESGO DE SEQUÍA EN EL SUBSECTOR GANADERO	195
11.1. Manejo adecuado del agua en los ranchos	195
11.2. Estrategias para el manejo adecuado de los pastizales	198
11.3. Otros tipos de estrategias	204
11.4. Reflexiones finales	208
CONCLUSIONES	209
BIBLIOGRAFÍA	213

Introducción

La recurrencia de fenómenos meteorológicos adversos repercute negativamente en la producción agropecuaria y forestal, y en los ingresos de los productores del campo, principalmente. La sequía es uno de los fenómenos naturales más complejos y que afecta a más personas en el mundo. Además de sus efectos directos en la producción, la sequía puede perturbar el abastecimiento de agua para consumo humano, obligar a las poblaciones a emigrar e incluso, en casos extremos, puede causar hambrunas y muerte de personas. A diferencia de otros desastres naturales cuyos impactos son locales y de corto plazo, las sequías abarcan grandes áreas geográficas y sus consecuencias pueden prevalecer por varios años, con un efecto negativo en la calidad de vida y en el desarrollo de las poblaciones afectadas.

En las últimas décadas, debido a la importancia que se le ha dado al estudio de los fenómenos del calentamiento global y del cambio climático, se han analizado con gran atención los cambios que se pueden presentar en los climas globales y locales, especialmente en los puntos críticos del ciclo hidrológico. Los estudios realizados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), indican que el ciclo del agua se verá afectado en los próximos años: cambiará la distribución de las lluvias

y aumentará la frecuencia de condiciones atmosféricas extremas tanto húmedas como secas; de hecho, comentan los expertos, un buen ejemplo de estas variaciones climáticas en México son las frecuentes sequías severas que se presentan desde fines del siglo pasado.

Entonces, dado que los modelos de predicción climática a nivel mundial indican una tendencia hacia el incremento de la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, es evidente la necesidad de mejorar su conocimiento y comprender la forma de enfrentarlos.

Con respecto a la sequía, sus impactos dependen directamente de la vulnerabilidad y de la habilidad de las comunidades y los gobiernos para enfrentar el fenómeno, lo que a su vez está influido por las condiciones socioeconómicas, productivas y de calidad de recursos de las poblaciones. De ahí el interés del presente estudio, que se orienta al análisis de las dimensiones de la vulnerabilidad y de las capacidades locales del estado de Nuevo León para enfrentar la sequía, de manera que, al final del día, se puedan esbozar las líneas de acción y estrategias para conducir a una gestión apropiada del riesgo, es decir, de la probabilidad de verse afectado por este fenómeno natural.

El último período de sequía ocurrido en el estado (2011-2012) ha sido considerado como el más severo de los últimos 50 años. Tan sólo en el año 2011 se tuvieron pérdidas de más 40 mil hectáreas de cultivos siniestradas por falta de lluvias, así como la muerte de más de 9 mil cabezas de ganado, lo que representó una merma total superior a los 400 millones de pesos. Además de eso, miles de familias que habitan las zonas rurales (sobre todo en el sur de la entidad) se vieron afectadas por el desabasto de agua para consumo humano y por la falta de alimentos para su subsistencia, razón por la cual los 51 municipios del estado de Nuevo León fueron declarados como zona de desastre, y los gobiernos Federal y Estatal tuvieron que implementar, a través de sus distintas dependencias, diversos programas emergentes para atender a la población y aminorar los impactos de la sequía.

En este contexto, la presente investigación tiene como **objetivo general** analizar el fenómeno de la sequía en el estado de Nuevo León, con el propósito de estructurar y plantear una serie de estrategias que permitan gestionar el riesgo de sequía y mitigar los impactos del fenómeno en el futuro, poniendo énfasis en el sector agropecuario por ser el que más agua consume y, por lo tanto, el más vulnerable ante la falta del recurso. Para ello, se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

1. Proporcionar los elementos teóricos y conceptuales que permitan conocer y comprender el fenómeno de la sequía y sus impactos en la sociedad, en los

contextos mundial, nacional y estatal.

2. Efectuar un recuento de los principales eventos de sequía ocurridos históricamente en el estado de Nuevo León y de sus efectos en la población.
3. Llevar a cabo el análisis y caracterización espacio-temporal de las sequías ocurridas históricamente en el estado, desde las perspectivas meteorológica e hidrológica.
4. Realizar una estimación de los impactos socioeconómicos en el sector agropecuario y forestal que tienen los eventos de sequía sucedidos en el estado.
5. Presentar una narrativa del desastre natural causado por el último período de sequía en la entidad (2011-2012).
6. Proponer una metodología para el desarrollo de un "Plan Integral contra la Sequía en el Sector Agropecuario de Nuevo León".
7. Plantear una serie de estrategias y recomendaciones específicas para gestionar el riesgo de sequía y mitigar sus impactos en los subsectores agrícola y pecuario.

Estructura del documento

El presente escrito está dividido en tres secciones, cada una de las cuales se compone de diversos capítulos independientes pero a la vez relacionados entre sí:

La **primera parte** (capítulos 1 y 2), se refiere a los aspectos generales relacionados con el fenómeno de la sequía: en el capítulo 1 se presenta una descripción de los principales componentes teóricos y conceptuales del fenómeno (definiciones, tipos, causas, consecuencias y métodos de análisis); y en el capítulo 2 se incluye un relato de los impactos más sobresalientes causados por las sequías en el contexto mundial y nacional.

La **segunda parte** (capítulos 3 al 7) está enfocada a lo que es propiamente el análisis espacio-temporal de la sequía en el estado de Nuevo León: en el capítulo 3 se presenta un recuento de los principales eventos de sequía ocurridos históricamente en el estado y de sus efectos en la población; en el capítulo 4 se realiza un análisis de los factores naturales, socioeconómicos y ambientales que determinan la vulnerabilidad a la sequía en la entidad; en el capítulo 5 se realiza el análisis y caracterización del fenómeno desde los puntos de vista meteorológico e hidrológico; en el capítulo 6 se efectúa una estimación de los impactos socioeconómicos y ambientales de las

sequías acontecidas en el estado; y en el capítulo 7 se presenta una crónica del desastre causado por el último período de sequía acaecido en la entidad (2011-2012).

La **tercera parte** (capítulos 8 al 11), está destinada a exhibir una serie de medidas y estrategias que pueden ser adoptadas para gestionar el riesgo de sequía y mitigar sus impactos en el futuro: en el capítulo 8 se anotan los aspectos teóricos relativos a la gestión del riesgo; en el capítulo 9 se describe una metodología para la elaboración de un plan integral contra la sequía en el sector agropecuario del estado; en el capítulo 10 se presenta una serie de estrategias específicas que se proponen para gestionar el riesgo de sequía en el subsector agrícola; y en el capítulo 11 se presentan las estrategias correspondientes al subsector ganadero.

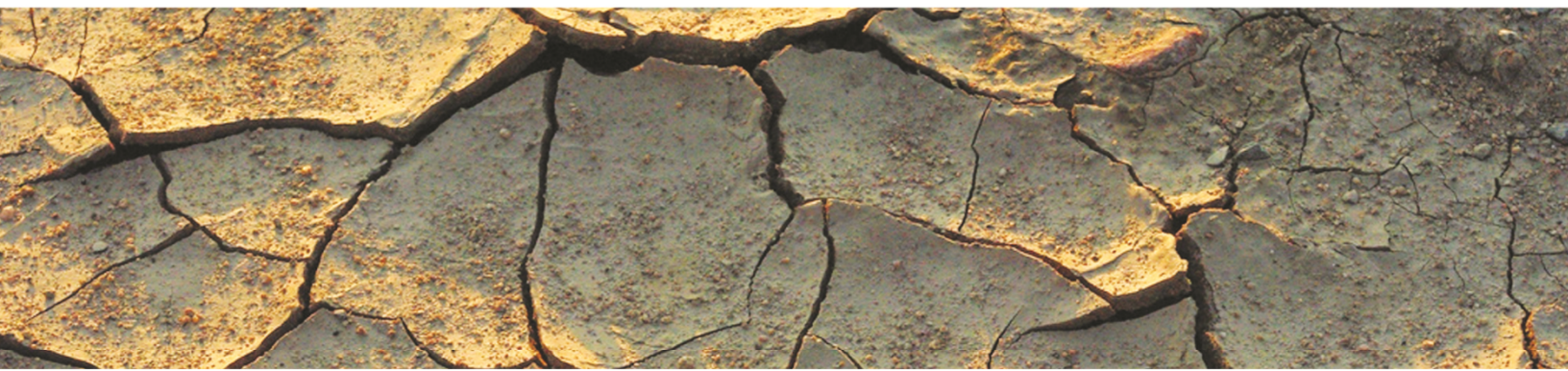
Finalmente, se incluyen las conclusiones generales derivadas de la investigación realizada y se anota la relación de fuentes bibliográficas consultadas para sustentar el estudio efectuado.

ESTA ES UNA VISTA PREVIA DE LA PUBLICACIÓN

SI DESEA ADQUIRIR EL LIBRO POR FAVOR

SOLICÍTELO AL CORREO:

difusion@ianl.org.mx



Desde tiempos inmemoriales la sequía ha sido una amenaza para la supervivencia de la humanidad. Con frecuencia ha sido la causa de migraciones masivas, hambrunas y guerras, e incluso ha provocado la desaparición de civilizaciones completas. Hoy en día, la sequía sigue afectando a la población mundial de diferentes maneras. De hecho, todavía se están descubriendo las complejas interrelaciones entre la sequía y la sociedad, y se están implementando diversas estrategias de respuesta y mitigación que permitan reducir los impactos del fenómeno y, por lo tanto, la vulnerabilidad de las generaciones futuras.

La presente investigación permite conocer y comprender los elementos teóricos, conceptuales y metodológicos que están involucrados en el análisis de la sequía y de sus impactos en la sociedad, con énfasis en el estudio de las condiciones particulares del estado de Nuevo León.

El libro que el lector tiene en sus manos, constituye un documento valioso que genera y provee información sistematizada y actualizada que es de utilidad como un elemento de consulta y referencia para todos aquéllos interesados en el tema, y que puede servir como un instrumento de planeación y de decisión, útil para los funcionarios públicos y demás actores de los sectores económicos y sociales involucrados.

La puesta en marcha de los planes, acciones y estrategias que se proponen en esta investigación, así como la adecuada coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la participación activa de la sociedad, sin lugar a dudas redundará en beneficios tangibles y en menores pérdidas económicas la próxima vez que ocurra una sequía.

Instituto del Agua del Estado de Nuevo León

Ave. Alianza Norte No. 306

Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT)

Km 10 de la autopista al aeropuerto Mariano Escobedo

66600 Apodaca N.L

Tel: (81) 8196 1100 Fax: (81) 8196 1127

www.ianl.org.mx

ISBN: 978-607-9203-06-1



9 786079 203061