



**UNIVERSIDAD DEL MEDIO AMBIENTE
CIENCIAS APLICADAS**

Diplomado en Protección Civil y su Didáctica en la Gestión Integral del Riesgo

Módulo III. Fenómenos Naturales I: Hidrometeorológicos

Tema 5. Sequías



Índice

Tema 5. Sequías	3
Introducción.....	3
¿Qué es sequía?	4
Características de la sequía.....	7
¿Por qué ocurren las sequías?	8
Efectos de la sequía	9
Fuentes de información	13
Documentos electrónicos	14

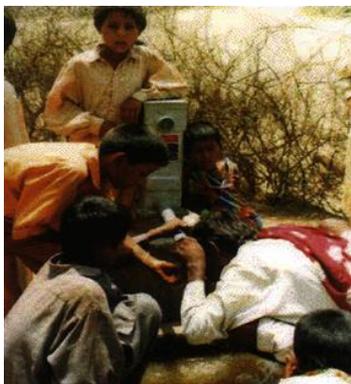
Tema 5. Sequías



(s. a.). (s. f.). *Sequías* [imagen]. Tomada de <http://www.planetaazul.com.mx/site/wp-content/uploads/2012/01/LLUVIA1.jpg>

Introducción

Las sequías se presentan en gran parte del mundo, cada vez con mayor frecuencia (UNESCO, 1979). Las regiones que las padecen sufren fuertes pérdidas económicas y favorecen la migración de gran parte de su fuerza de trabajo hacia otras zonas. Las sequías afectan grandes extensiones de terreno de cultivo y pueden provocar la muerte de numerosas cabezas de ganado. Además, disminuyen la disponibilidad de agua para la producción industrial y pueden afectar el uso doméstico entre los habitantes.



García, J. (2002). *El agua se agota durante una sequía* [imagen]. Tomada de CENAPRED. (2002). *Serie fascículos*.

Algunos fenómenos meteorológicos, como las lluvias torrenciales y granizadas, suceden en forma impetuosa y suelen afectar regiones relativamente pequeñas durante algunas horas o días. En cambio, la sequía se presenta en forma lenta y es poco notoria, pero desgasta a la agricultura, la ganadería y la industria. Las sequías pueden llegar a afectar a amplias regiones y durar meses o inclusive años. Históricamente, se ha comprobado que es el fenómeno meteorológico que mayor daño económico causa a la humanidad (Cody K., 1998).



(s. a.). (s. f.). *Sequía en campos de cultivo* [imagen]. Tomada de <http://www.oocities.org/mx/bartovan/suciedad/img/campo.jpg>

A continuación conocerás datos importantes sobre las sequías y las medidas de prevención que puedes tomar.

¿Qué es sequía?

Una definición conveniente de la sequía es la propuesta por la American Meteorological Society (Campos Aranda, 1996), la cual señala que "la sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad". Su magnitud, duración y severidad se consideran relativas, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible.



(s. a.). (s. f.). *Sequía y sus repercusiones* [imagen]. Tomada de http://2.bp.blogspot.com/_lFhJttoz2wc/SxSH-7ac2II/AAAAAAAAACg/NoyfyxgO4dg/s1600/consecuencias_cambio.jpg

Debido a que la sequía es un fenómeno hidrometeorológico complicado de describir y que tiene diferentes facetas, es necesario adoptar algún punto de referencia que permita acotar el estudio de este fenómeno. Para tal efecto, y considerando que la lluvia es el factor determinante para la ocurrencia de las sequías, se puede aceptar la siguiente definición: "La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un lapso es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas".

No existe una definición de sequía que sea aceptada universalmente. Sus definiciones dependen del enfoque científico (meteorología, hidrología, geografía, etcétera) o de la actividad económica que se afecta (agricultura, ganadería, industria, recreación, etcétera). A continuación, se describen las más comunes.

Desde un punto de vista meteorológico

La sequía se presenta cuando la precipitación acumulada, durante un cierto periodo de tiempo, es significativamente más pequeña que el promedio de las precipitaciones registradas en dicho periodo.



(s. a.). (s. f.). *Almacenamiento de agua* [imagen].
 Tomada de http://2.bp.blogspot.com/-f0SjJOM6Uuk/UA7a9SD1FiI/AAAAAAAAA9g/mcgQcDV4txw/s1600/BN2A_Motor495.jpg

Desde un punto de vista hidrológico

La sequía ocurre cuando existe un déficit de agua en los escurrimientos superficiales y subterráneos con respecto a la media mensual (o anual) de los valores que se han presentado en la zona.



(s. a.). (s. f.). *Disminución del nivel de agua* [imagen].
 Tomada de http://www.cadenaser.com/recorte/20120124csrsrcsoc_2/LCO668/Ies/Espana-camina-periodo-sequia-meteorologica.jpg

Desde un punto de vista agrícola

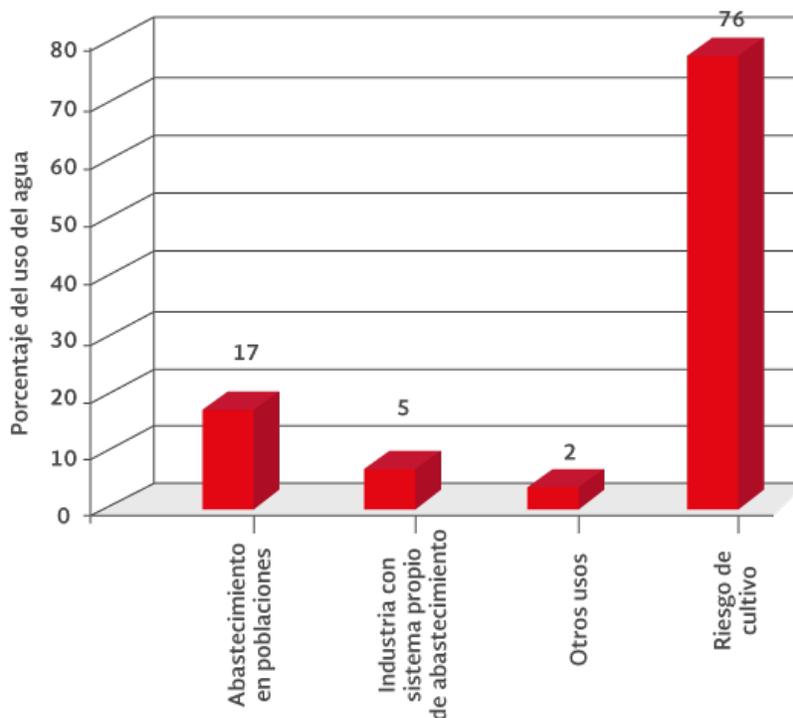
La sequía se define como el período durante el cual la humedad en el suelo es insuficiente para que un cultivo dado pueda producir una cosecha.



García, J. (2002). *Cierto tipo de plantas se mueren por la ausencia de humedad en el suelo* [imagen]. Tomada de CENAPRED. (2002). *Serie fascículos*.

Desde un punto de vista económico y social

Una sequía es el tiempo durante el cual la disponibilidad del agua es menor a su demanda. La demanda depende del tipo de uso del agua (doméstico, industria, agrícola, ganadero, etcétera), de la densidad y distribución de los usuarios. Por ejemplo, en México más del 50% del agua se utiliza en la agricultura (Comisión Nacional del Agua, 2001).



García, J. (2002). *Uso del agua en México*. [gráfico] Tomada de CENAPRED. (2002). *Serie fascículos*.

Características de la sequía

Para la caracterización de la sequía es muy importante determinar su duración, la intensidad o valor promedio del déficit de humedad y la severidad en términos del valor

acumulado del déficit, de tal manera que estos parámetros ayudan en la difícil tarea de su catalogación.

La distribución temporal y espacial de la precipitación (en cualquiera de sus formas: lluvia, nieve, granizo, etcétera) determina si se presenta la sequía en una región.



(s. a.). (s. f.). *Características de las sequías* [imagen]. Tomada de http://1.bp.blogspot.com/_8_0iKGTyW7w/SpP6emvVcVI/AAAAAAAAACI/WqO6qy0_DxQ/s400/sequia7.JPG.jpeg

La severidad de la sequía radica en que es variable en el espacio, ya que puede abarcar grandes extensiones de territorio, además de durar meses o años, por lo que sus efectos pueden ser catastróficos en comunidades que no se encuentran suficientemente preparadas para afrontarlas.

¿Por qué ocurren las sequías?

Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios en las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera (variaciones de los vientos a escala planetaria), así como modificaciones en la cantidad de luz solar reflejada en la superficie de la tierra, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono en la atmósfera, que a su vez ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

Una de las causas de las sequías se atribuye a los cambios en la circulación general atmosférica que son provocados por el fenómeno de El Niño y La Niña dependiendo de la localización mundial o del país.



(s. a.). (s. f.). *El Niño y La Niña* [imagen]. Tomada de <http://www.espacinsular.org/IMG/arton13978.jpg>

Básicamente, este fenómeno consiste en un incremento de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico ecuatorial que provoca una disminución en la surgencia de aguas frías frente a las costas de Perú (sustento de una gran diversidad biológica) y que origina grandes cambios en los vientos y el transporte de humedad. La aparición de estas aguas cálidas fue identificada por los pescadores del Perú, quienes observaron una disminución en la cantidad de peces capturados y le dieron el nombre de El Niño, porque se presentaba a finales de diciembre, coincidiendo con la temporada de Navidad.

Efectos de la sequía

El principal efecto de la sequía es hambre y sed, y en su última consecuencia la muerte, tanto de animales y plantas, o inclusive de seres humanos.

Los efectos de una sequía se dejan sentir en el aspecto económico y social, ya que las pérdidas en cosechas, animales, disminución de la producción industrial y otros, ocasionan la reducción del poder adquisitivo de la población, la migración obligada de la fuerza laboral hacia otras regiones menos afectadas y cierto retroceso en el nivel de vida.



(s. a.). (s. f.). *Efectos de las sequías* [imagen]. Tomada de <http://mexico.cnn.com/media/2011/08/03/eu-texas-sequia.jpg>

Como daños secundarios por las sequías se consideran a los incendios forestales y la aceleración de la erosión de los suelos. La falta de humedad en las plantas aumenta la materia orgánica, convirtiéndola en un combustible potencial; y con la sola presencia de una pequeña llama de fuego (natural o intencional) hace que se forme un incendio forestal (CENAPRED, 1996). Una vez consumida por el fuego la capa vegetal, el suelo queda desprotegido ante los agentes climáticos, como son el viento o la lluvia, acelerando el proceso de erosión (CENAPRED, 1994).

Medidas de mitigación contra sequías

Las medidas de mitigación para disminuir los efectos negativos de las sequías se pueden dividir en dos grandes ramas: estructurales y no estructurales.

Medidas estructurales

Son las construcciones y obras de ingeniería que ayudan a controlar, almacenar, extraer y distribuir el agua con el fin de optimar el uso del vital recurso en época de sequía. Entre estas obras de ingeniería están las presas, tanques de almacenamiento, sistemas de abastecimiento de agua potable, plantas de tratamiento de aguas negras, perforación de pozos, canales revestidos y sistemas de irrigación.

Las presas son las obras de ingeniería de mayor importancia para almacenar agua. El diseño de estas obras debe estar en función de la hidrología del lugar y su topografía, así como de las actividades humanas cercanas a esta obra, como es la ganadería, la agricultura y la industria.



(s. a.). (s. f.). *Estructuras hidráulicas* [imagen].

Tomada de http://www.unionguajalajara.mx/sites/default/files/imagecache/v2_660x370/PRESAS5.jpg

Otra obra de ingeniería, de igual importancia que las presas, son las plantas de tratamiento de aguas negras. Un gran recurso que se puede usar en cierta clase de industria, riego, sanitario y en la jardinería son las aguas negras después de ser tratadas. En la Ciudad de México se desalojan alrededor de 40 m³/s de aguas negras y de éstas sólo 4.5 m³/s son tratadas en plantas; 2.5 m³/s se obtienen de la planta de tratamiento "Cerro de la Estrella" y los restantes 2 m³/s de otras plantas de menor tamaño.

Debe mencionarse que un sistema de drenaje doble, uno sanitario (aguas negras) y otro pluvial (agua de lluvia), es lo más recomendable, ya que un buen porcentaje del agua que se va por el drenaje es agua de lluvia, y ésta no necesita un tratamiento tan complicado como el de las aguas negras para depurarla; es más, en algunas ocasiones, sin tratamiento se podrían inyectar al subsuelo para recargar los mantos acuíferos.

En general, todas las obras de ingeniería para mitigar las sequías son costosas y por sí solas no son la solución que evite las sequías, más bien son el complemento de otras medidas que en conjunto ayuden a contrarrestar los efectos negativos de este fenómeno.

Medidas no estructurales

Las medidas no estructurales o institucionales son aquellas acciones que se adoptan antes y durante la sequía para disminuir sus efectos negativos sin involucrar la construcción de obra alguna. Estas medidas son socioeconómicas, legales, de planeación y se refieren principalmente a reglamentos sobre uso del agua.

Las medidas institucionales se pueden clasificar a su vez en dos grandes ramas, las cuales son reactivas y preventivas (o prospectivas).

Medidas reactivas

Son aquéllas que se adoptan durante el evento e implican que la comunidad actúe haciendo algo al respecto. Como ejemplo se tienen limitar la dotación de agua a la población y a la agricultura, implantar programas de emergencia que ayuden a los agricultores y ganaderos a disminuir las pérdidas económicas dentro de sus actividades, redistribuir el agua entre las diferentes actividades económicas dando prioridad a aquéllos de mayor importancia, teniendo en cuenta que en el escalafón de importancia, debe estar como primer lugar el uso del agua para consumo doméstico de la población.



(s. a.). (s. f.). *Medidas reactivas* [imagen].

Tomada de <http://www.trompoaldia.com/wp-content/uploads/2014/05/20140509-054915-620x400.jpg>

Medidas preventivas o prospectivas

Son aquéllas que se implantan mucho antes de que suceda una sequía, como es crear una cultura en la población para cuidar el agua. Por ejemplo, se recomienda que en las escuelas de nivel básico se impartan clases sobre el uso adecuado de los recursos naturales; repartir folletos en los mercados, en la calle, en los centros de trabajo, en los lugares recreativos, etcétera, donde se hable sobre el uso adecuado del agua. Otras medidas son la implantación de técnicas de irrigación para reducir la cantidad de agua en la agricultura y que las cosechas sean satisfactorias; introducir en el campo algún tipo de ganado o de cultivo que se adapte mejor al clima; poner en marcha programas de supervisión continua en las industrias para que no viertan desechos a los ríos y cuidar que éstos no se contaminen, entre otros.



(s. a.). (s. f.). *Cultura del cuidado del agua* [imagen].
 Tomada de <http://www.capa.gob.mx/capa/images/stories/Enero12/inf.%2024%20enero.%20capa%201.jpg>

El trabajo conjunto entre los diferentes sectores económicos (agricultura, ganadería e industria), así como con los centros de investigación, la Comisión Nacional del Agua, la población en general y los sectores gubernamentales será la clave del éxito de las acciones.

Fuentes de información

Conagua-Universidad Autónoma de Chapingo. (2004). Plan de Consolidación del Rescate Hidroecológico de la Zona Federal del Ex Lago de Texcoco. Conagua-Convenio de colaboración GAVM-GP-MEX-04138 RF-CC.

Ahrens, D. (2000). *Meteorology Today, an Introduction to Weather; Climate and the Environment*. California: Brooks-Cole.

Avendaño, M. A. (2006). *El conocimiento y reconocimiento de la existencia de los tornados en México* (tesis de licenciatura en Geografía). UNAM, México.

Campos Aranda, D. (1996). Crecientes y sequías. *Revista Ciencia y Desarrollo* (127).

CENAPRED. (1994). *Erosión*. Fascículo. México: Autor.

CENAPRED. (1996). *Incendios forestales*. Fascículo. México: Autor.

Severe and Usual Weather. (1983). En J. Eagleman, Van Nostrand Reinhold Company USA (p. 368).

Smith, R. (1996). Technical Attachment. Non-Supercell Tornadoes: a Review for Forecasters. NWSFO Memphis. SR/SSD 96-8. 2-15-69.

The Complete Weather Resource. (1997). En P. Engelbert. Weather Phenomena. UXL. (vol. 2) (p. 368).

UNESCO. (1979). Map of the World Distribution of Arid Regions. MAB. tech. Notes 7. París, Francia: UNESCO.

Documentos electrónicos

1esoccnn. (s. f.). Capas de la atmósfera. Consultado el 02 de junio de 2014 de <http://1esoccnn.blogspot.mx/2010/11/capas-de-la-atmosfera.html>

Ayuntamiento de Pamplona. (2014). Ayuntamiento de Pamplona, ola de calor. Consultado el 02 de junio de 2014 de <http://www.pamplona.es/verPagina.asp?idPag=230&idioma=1>

Biblioteca de Investigaciones. (s. f.). Ciclones tropicales: huracanes. Consultado el 02 de junio de 2014 de <http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/ciencias-de-la-tierra/huracanes-tifones-ciclones-tropicales-o-baguios/>

CENAPRED. (2010). Fascículos tormentas severas . Consultado el 02 de junio de 2014 de http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/183201472._FASCICULO_TORMENTAS_SEVERAS.pdf

CENAPRED. (2014). Fascículo heladas. Consultado el 02 de junio de 2014 de http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/123201469._FASCICULO_HELADAS.pdf

DGAE. (11 de febrero de 2015). Dirección General Adjunta de Epidemiología. Obtenido de Secretaría de Salud: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/>

WMO/UNESCO. (2012). International Glossary of Hydrology. Consultado el 02 de junio de 2014 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002218/221862m.pdf>

Sitios electrónicos

DGAE. (11 de febrero de 2015). Dirección General Adjunta de Epidemiología. Obtenido de Secretaría de Salud: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/>

Webcamsdemexico. (s. f.). Consultado el 02 de junio de 2014 de www.webcamsdemexico.com