

Impactos del Cambio Climático en Nevada

Esta hoja informativa ofrece un resumen del Cambio Climático en Nevada, un informe redactado como parte de la Iniciativa Climática del Estado de Nevada. El informe completo está disponible en la página web de la Iniciativa Climática de Nevada, ClimateAction.nv.gov. En este artículo, se resumen detalles específicos sobre cómo el cambio climático ya ha afectado y seguirá afectando al estado de Nevada y las estrategias que pueden utilizarse para prepararse para estos cambios. Destaca las tendencias históricas y las proyecciones futuras de algunas de las principales variables climáticas y cómo pueden afectar a la salud pública, los recursos hídricos, el medio ambiente, la hostelería y la agricultura, con el objetivo de informar mejor a los responsables de la toma de decisiones y al público en general.

RESUMEN DE LAS TENDENCIAS HISTÓRICAS Y PROYECTADAS

La actual emisión de carbono a la atmósfera no tiene precedentes y es más rápida que en cualquier otro momento de los últimos 56 millones de años. En las últimas décadas, Nevada ha sido testigo del aumento de las temperaturas, las sequías extremas, la pérdida de nieve, el aumento de la demanda de evaporación (es decir, la sed atmosférica) y una serie de grandes incendios forestales. Estamos observando cambios en el presente, y las mejores proyecciones indican que estas tendencias continuarán (Tabla 1).

El cambio climático ha llegado a casa

Al igual que el clima actual varía de un lugar a otro en el estado, el cambio climático futuro también variará en los distintos lugares con diferentes impactos en comunidades, sectores económicos y ecosistemas específicos. La cantidad de calentamiento a la que se enfrentará Nevada en el futuro depende de si se permite que las emisiones de gases de efecto invernadero sigan aumentando o si se reducen rápidamente en las próximas décadas. Los científicos están convencidos de que las emisiones de gases de efecto invernadero ya han provocado el calentamiento de la Tierra. Más emisiones causarán más calentamiento y otros cambios en el clima. Las Tablas 2–6 enumeran las formas en que nuestro clima cambiante puede afectar a la vida de los nevadenses.

Reduciendo las amenazas del cambio climático en Nevada

El cambio climático presenta varios retos importantes para los responsables de la toma de decisiones y el público en general. Es importante que estas implicaciones se compartan con los ciudadanos y las comunidades. La forma más eficaz de limitar los impactos previstos del cambio climático es minimizar los propios mediante la reducción de las emisiones. Nevada está buscando activamente la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) y está preparada para asumir también la preparación y adaptación al cambio climático para construir la resistencia de su economía y sus comunidades. Las medidas de bajo riesgo que Nevada puede tomar ahora mismo para protegerse de los impactos del cambio climático se describen en los recuadros “¿Qué podemos hacer ahora?” a lo largo del documento.

Tabla 1. Cambios climáticos históricos y futuros en Nevada

	Tendencias históricas	Tendencias proyectadas y Certeza
Calor y Olas de calor	Temperaturas en aumento. Áreas urbanas están calentándose más rápido que las rurales.	Las temperaturas medias aumentarán. Las olas de calor aumentarán en frecuencia y severidad. ALTA Certeza
Precipitaciones	Las precipitaciones no han aumentado o disminuido.	No está claro cómo cambiarán las precipitaciones. Algunos modelos proyectan más, otros menos, y otros esencialmente ningún cambio, con la media de los modelos recientes sugiriendo un ligero aumento de las precipitaciones sobre el centro y el norte de Nevada. BAJA Certeza
Sequía	El aumento de la evaporación, debido a las altas temperaturas, ha agravado las sequías.	La sequía aumentará en frecuencia y gravedad, en parte debido al aumento de las temperaturas, aunque las precipitaciones se mantengan o aumenten ligeramente. ALTA Certeza
Pérdida de nieve	El manto de nieve disminuyó entre 1955 y 2016.	Se pasará de la nieve a la lluvia durante el invierno, y la nieve se derretirá antes en invierno y primavera. GRAN Certeza
Inundaciones	No hubo tendencias históricas en las inundaciones.	Las inundaciones serán más frecuentes debido a un cambio de la nieve a la lluvia y a tormentas más intensas, aunque las precipitaciones no aumenten. ALTA Certeza
Incendio forestal	El tamaño y la gravedad de los incendios forestales han ido aumentando.	Las temperaturas más cálidas aumentarán el riesgo de incendios forestales. ALTA Certeza

AUMENTO DEL CALOR Y OLAS DE CALOR

En Nevada, las temperaturas medias han ido aumentando con el tiempo. De hecho, ocho de los 10 años más cálidos desde 1895 se han producido entre 2000 y 2020. Aunque las temperaturas están aumentando en todo el estado, el ritmo de calentamiento no es el mismo en todas partes. Las zonas urbanas, por ejemplo, se están calentando más rápido que las rurales. Se prevé que las temperaturas medias aumenten en todas las estaciones, pero es probable que el calentamiento sea mayor en verano y otoño. El aumento de las temperaturas afecta a múltiples sectores, como la salud pública, la agricultura, la hostelería, el medio ambiente y los recursos hídricos.

El aumento de las temperaturas medias también dará lugar a olas de calor más frecuentes y graves y a días y noches más calurosos. El término "ola de calor" se refiere generalmente a periodos de tiempo mucho más calurosos de lo normal, lo suficiente como para ser desagradable o incluso inseguro. El número de días muy calurosos -cuando las temperaturas diurnas superan los 95 F- ya ha aumentado en todo el estado, con los mayores incrementos en el sur y noroeste de Nevada. Se espera que la severidad y el número de días extremadamente calurosos y noches cálidas aumenten. Las temperaturas extremadamente altas suponen un peligro para la vida humana y la salud física y mental^{3,4}, al transporte, la red eléctrica⁵, ecosistemas, el ganado y los cultivos. El calor extremo aumenta el riesgo de incendio para algunos tipos de vegetación y también puede tener un impacto negativo en la vida silvestre⁶. El calor extremo también afecta la calidad del aire, ya que las temperaturas más altas se asocian a un aumento de los niveles de ozono⁷.

Las islas de calor urbanas se producen en zonas desarrolladas que retienen el calor, sobre todo por la noche, lo que hace que las temperaturas sean más elevadas en comparación con zonas circundantes más rurales y no desarrolladas. Ya estamos viendo los efectos del calentamiento urbano en Reno y Las Vegas. Aunque las islas de calor urbanas no están causadas por las emisiones globales de gases de efecto invernadero, se espera que el calentamiento urbano continúe, lo que llevará al calentamiento de las ciudades más allá de lo que se ve en las proyecciones climáticas regionales.

La cantidad de calentamiento que sufrirá Nevada en el futuro depende de si las emisiones de gases de efecto invernadero siguen aumentando o si se reducen rápidamente en las próximas décadas. Las proyecciones de calentamiento oscilan entre los rangos de los 4 F - 6 F en toda Nevada a corto plazo (las próximas décadas), pero los cambios a largo plazo (las últimas décadas del siglo XXI) dependen de las decisiones de la sociedad relacionadas con las emisiones de hoy. Nevada experimentará un mayor calentamiento con mayores emisiones.

¿Qué podemos hacer ahora para reducir los efectos del cambio climático en la salud pública de Nevada?

- Gestionar los espacios verdes y aumentar las superficies reflectantes en las ciudades de Nevada para reducir el efecto isla de calor, lo que disminuirá el impacto de las olas de calor en las comunidades.
- Aumentar los esfuerzos de educación pública sobre cómo reducir la exposición al calor y al humo de los incendios forestales.
- Mejorar la difusión entre los ganaderos y agricultores de los programas de asistencia y seguros comunitarios diseñados para mitigar el impacto económico de la sequía, que puede aumentar el estrés, afectando negativamente a la salud mental y física de las comunidades rurales.

Tabla 2. Impactos del calor y las olas de calor en Nevada

Salud Pública	El aumento de la frecuencia y la gravedad de las olas de calor aumentaría el riesgo de enfermedad, hospitalización y muerte. Las olas de calor también se han asociado a un mayor número de nacimientos prematuros. Unas estaciones de crecimiento más largas podrían contribuir a una temporada de alergias más larga.
Recursos Hídricos	Unas temperaturas más altas provocan un aumento de la demanda de evaporación, lo que reduce los niveles de agua. Unas temperaturas más altas y unos niveles de agua más bajos pueden provocar una mala calidad del agua.
Medio Ambiente	El aumento de las temperaturas hará que los hábitats actuales sean inadecuados para algunas especies de plantas y animales. Podría haber impactos negativos en la vida silvestre, incluyendo una mayor mortalidad e incluso algunas extinciones locales.
Recreación y Hospitalidad	El aumento de las temperaturas podría hacer que las actividades recreativas al aire libre fueran menos agradables o seguras y podría disuadir de visitar Nevada en verano.
Agricultura y Ganadería	El aumento de la temperatura puede afectar negativamente a la salud de los agricultores y ganaderos. El calor también afecta a la salud del ganado y a la producción de leche. Podría tener efectos negativos en la salud de las plantas y la producción de cultivos. Las temperaturas más cálidas y las temporadas de crecimiento más largas ofrecen oportunidades para cultivar nuevas cosechas, pero también pueden beneficiar a las especies invasoras y a las plagas.

¿Qué podemos hacer ahora para reducir el impacto del cambio climático en los recursos hídricos de Nevada?

- Mantener y, cuando sea posible, mejorar las prácticas de gestión del agua, del suelo y de las inundaciones, así como modernizar las infraestructuras para adaptarse mejor a los futuros extremos e impactos climáticos.
- Considerar y probar opciones para ralentizar las descargas de los arroyos, lo que retendría el agua en las cuencas durante más tiempo y ralentizaría el paso de las tierras altas a los fondos de las cuencas.
- Llenar las lagunas y vigilar la meteorología y clima en Nevada para proporcionar información fundamental para reconocer, medir y, en última instancia, gestionar los cambios climáticos.

PRECIPITACIONES Y SEQUÍA

Al ser el estado más seco de la nación, Nevada es particularmente vulnerable a los cambios en el suministro de agua que se esperan a medida que las temperaturas se calientan en Nevada y en todo el Oeste. Las Vegas y Reno dependen de los suministros de agua que provienen principalmente de las montañas fuera de Nevada, en la cuenca superior del río Colorado y la Sierra Nevada, pero la lluvia y la nieve locales alimentan los arroyos, manantiales y pozos de los que dependen muchas comunidades rurales, granjas y ranchos. Un suministro de agua fiable es fundamental para mantener la salud humana, el suministro de energía y la agricultura productiva, así como la salud de los pastizales, los bosques y las zonas ribereñas.

Las precipitaciones de Nevada ya varían sustancialmente de un año a otro, lo que hace que las proyecciones climáticas de las futuras precipitaciones sean difíciles de interpretar con confianza^{8,9}.

Además, algunos modelos predicen más precipitaciones, otros menos y otros casi ningún cambio. Sin embargo, la media de muchos modelos climáticos recientes sugiere un posible pequeño aumento de las precipitaciones medias a corto plazo en toda la zona, excepto en el extremo sur de Nevada. Incluso si la precipitación media aumenta, seguirá habiendo años secos.

A pesar de estas proyecciones inciertas sobre las precipitaciones, es bastante probable que la sequía aumente en intensidad y frecuencia debido al aumento de las temperaturas. Sin cambios en las precipitaciones (o incluso con un aumento), el aumento de las temperaturas provocará por sí solo un cambio de la nieve a la lluvia, lo que reduce la cantidad de agua que podemos almacenar en el manto de nieve invernal para utilizarla más adelante en el año.

Las altas temperaturas también provocan una mayor demanda de evaporación. La demanda de evaporación -la sed atmosférica impulsada por la temperatura, el viento, la humedad y la radiación solar- desempeña un papel importante en las sequías y puede ser especialmente impactante en lugares áridos como Nevada¹⁰ (Tabla 3). Cuando la demanda de evaporación es superior a la normal, los suelos se secan más rápidamente y la vegetación se vuelve más seca, lo que provoca un mayor riesgo de incendios y la degradación de los ecosistemas. En los últimos 40 años, la demanda de evaporación ha aumentado fuertemente en Nevada, con los incrementos más rápidos en la parte centro-oeste del estado. La reciente escasez de precipitaciones, combinada con el aumento de la evaporación, ya ha provocado que las sequías hidrológicas (de suministro de agua) sean más frecuentes desde el comienzo del siglo XXI. Las proyecciones climáticas indican que esta tendencia continuará hasta finales del siglo XXI.

Tabla 3. Impactos de la Sequía en Nevada

Salud Pública	El aumento del polvo debido a la desecación repercute en las enfermedades respiratorias. Se ha demostrado que la sequía afecta a la salud mental.
Recursos Hídricos	Las sequías provocan una reducción del suministro de agua y de su calidad. También aumentan la demanda para uso agrícola y doméstico, lo que supone una mayor presión sobre los recursos hídricos.
Medio Ambiente	La sequía puede tener un impacto negativo en la salud y el crecimiento de las plantas y puede aumentar el potencial de mortalidad de las mismas. Los bajos niveles de agua y la reducción del crecimiento de las plantas pueden estresar a la fauna.
Recreación y Hospitalidad	La sequía puede limitar muchas oportunidades de ocio, desde los deportes de nieve hasta la pesca y el rafting.
Agricultura y Ganadería	Durante la sequía, algunos derechos de agua pueden no cumplirse. La producción de cultivos puede verse reducida. La sequía puede reducir la cantidad de forraje y disminuir el estado de los pastos. Esto puede conducir a la reducción del uso de las tierras federales para el pastoreo y al aumento de la alimentación de heno y del transporte de agua.

PÉRDIDA DE NIEVE Y CAMBIOS DEL DESCONGELAMIENTO

Con el aumento de las temperaturas, un mayor número de tormentas traerá lluvia en lugar de nieve, incluso en las zonas altas. A corto plazo, se prevé que entre un 5% y un 10% más de las precipitaciones caigan en forma de lluvia en lugar de nieve. Se prevé que las cuencas alrededor del lago Tahoe

y en el noroeste de Nevada experimenten entre un 10% y un 15% más de lluvia en lugar de nieve. La disminución de la nieve y el deshielo más temprano afectan a la gestión del agua en Nevada, ya que la nieve sirve de depósito natural que proporciona lentamente agua a los ecosistemas, las tierras agrícolas y las comunidades río abajo. La pérdida de nieve también tiene implicaciones para las actividades recreativas de invierno, lo que afectaría a la calidad de vida de muchos residentes y al turismo recreativo en Nevada.

Con menos precipitaciones en forma de nieve y con el deshielo más temprano debido al calentamiento de los inviernos, se prevé que la cantidad de agua en el manto de nieve el 1 de abril -el momento del año en que el deshielo normalmente alcanza su punto máximo- se reduzca entre un 30% y un 50% para finales de siglo en la mayoría de las cuencas del estado¹¹. Estos cambios ya se observan en el norte del estado y en el oeste^{12,13,14,15}.

El calentamiento también supondría una prolongación de las temporadas de crecimiento tanto para las plantas autóctonas como para los cultivos agrícolas, entre tres y seis semanas en la mayoría de las cuencas a corto plazo. Sin embargo, si las precipitaciones caen en forma de lluvia y no de nieve, las zonas altas y ribereñas del estado estarán más secas cuando llegue el verano¹⁶. Para finales de siglo, se espera que el tiempo y la cantidad de agua superficial estén cada vez más desfasados con la demanda de riego, lo que supondrá un nuevo reto para la gestión del agua en Nevada.

¿Qué podemos hacer ahora para reducir el impacto del cambio climático en el medio ambiente de Nevada?

- Restaurar los ecosistemas dañados para que sean más resistentes al cambio climático.
- Realizar aclareos forestales e incendios prescritos para reducir el riesgo de incendios forestales.
- Mantener la diversidad de hábitats y corredores migratorios para que la fauna tenga acceso al agua, la sombra y pueda escapar de los incendios forestales.

Tabla 4. Impactos de la Disminución de la Nieve en Nevada

Salud Pública	Las precipitaciones en forma de lluvia y no de nieve aumentarán el riesgo de inundaciones.
Recursos Hídricos	Actualmente, el manto de nieve actúa como un depósito natural. Un manto de nieve más pequeño y que se derrite antes significa una menor capacidad de almacenamiento de agua.
Medio Ambiente	La disminución de las reservas de nieve, que se derriten antes, podría presentar una estación seca de verano más larga. Los lagos del desierto en Nevada probablemente tendrán niveles más bajos y una mayor salinidad, poniendo en peligro la pesca y las especies culturalmente sensibles, como el Cui-ui en el lago Pyramid.
Recreación y Hospitalidad	La reducción del manto de la nieve podría disminuir las actividades recreativas y el turismo relacionado con los deportes de nieve. Una menor cantidad de nieve también implica un menor caudal de agua en verano y un menor nivel de los embalses, lo que puede afectar a las actividades recreativas al aire libre, como la navegación, el rafting, la pesca y la acampada.
Agricultura y Ganadería	Una menor cantidad de nieve conduciría a una temporada de riego más temprana y más larga y también a una reducción del suministro de riego debido a la falta de disponibilidad de agua. Un deshielo más temprano también podría provocar una reducción de la producción de los pastizales.

INUNDACIONES GRAVES

Aunque es conocido como el estado más seco, Nevada ha sufrido muchas inundaciones catastróficas. Dado que una atmósfera más cálida puede transportar más agua^{17,18}, se prevé que las tormentas más extremas sean aún más extremas. Por ejemplo, se prevé que los cambios proyectados a corto y largo plazo en las tasas máximas de escorrentía anual (la tasa máxima de escorrentía diaria que se produce durante el año medio) aumenten entre un 25% y un 50% por encima de las tasas máximas históricas en gran parte del estado, especialmente en muchas cadenas montañosas y sus alrededores.

Tabla 5. Impacto de las Inundaciones en Nevada

Salud Pública	El aumento de las inundaciones conllevaría mayores riesgos para la seguridad pública, la propiedad privada y las infraestructuras públicas, así como la disminución de la calidad del agua.
Recursos Hídricos	Las inundaciones provocan una disminución de la calidad del agua y pueden limitar la capacidad de captar el agua de lluvia y la escorrentía para el abastecimiento de agua, si llega demasiada agua con demasiada rapidez.
Medio Ambiente	El aumento de las inundaciones puede incrementar la erosión y la contaminación del agua. La contaminación y los sedimentos pueden tener efectos inmediatos en los peces y otros organismos de los ríos y lagos. El aumento de la erosión también puede dañar los hábitats ribereños.
Recreación y Hospitalidad	Las inundaciones en centros urbanos y destinos turísticos pueden afectar a las visitas. Los cierres de carreteras por riesgo de inundaciones y derrumbes tras un incendio forestal pueden limitar los viajes dentro del estado.
Agricultura y Ganadería	Las inundaciones pueden aumentar la erosión y la pérdida de suelo, perjudicar o contaminar los cultivos y dañar las estructuras de retención y confinamiento del agua.

RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y ESPECIES INVASORAS

El fuego está controlado por el clima, la topografía y los combustibles. El clima influye tanto en el tiempo como en los combustibles. En Nevada, cuatro de los cinco años con mayor superficie quemada se han producido desde 2005 (teniendo en cuenta los registros consistentes recogidos desde 1985). Tanto las condiciones húmedas como las secas pueden aumentar el riesgo de incendio debido a la interacción entre la producción de vegetación durante los períodos húmedos y el secado de la vegetación durante los períodos secos.

¿Qué podemos hacer ahora para reducir los impactos del cambio climático en la agricultura y la ganadería en Nevada?

- Evaluar y vincular las herramientas existentes y las directrices relativas a la prevención de sequías entre los ganaderos y agricultores de Nevada.
- Mejorar y ampliar los esfuerzos actuales de los productores e investigadores que trabajan hacia una gestión sostenible del pastoreo y la producción de cultivos en entornos con escasez de agua.
- Fomentar la resistencia de los pastizales y evitar el sobrepastoreo.
- Evaluar qué cultivos tolerantes a la sequía o de bajo consumo de agua pueden cultivarse con éxito en Nevada y las perspectivas de mercado para esos cultivos.
- Evaluar las mejoras en la eficiencia del riego.
- Perfeccionar el análisis de la sequía para informar mejor sobre la aplicación de las políticas y los remedios existentes para la misma.

¿Qué podemos hacer ahora para reducir el impacto del cambio climático en el ocio y la hostelería en Nevada?

- Apoyar a la industria de los deportes de nieve a planificar las condiciones de esquí con temporadas recreativas más largas sin nieve.
- Fomentar y planificar la preparación para los incendios forestales y para los espacios defendibles para las empresas y viviendas.
- Continuar las investigaciones que ayuden a predecir el del deshielo y previsiones estacionales de fenómenos extremos, como olas de calor, para informar la planificación turística.
- Documentar los impactos indirectos del humo de los incendios forestales en el turismo para ayudar a las comunidades a planificar.

Por ejemplo, cuando a un invierno húmedo le siguen una primavera y un verano secos, el invierno húmedo fomenta el crecimiento de hierbas y otros combustibles finos, y la primavera y el verano secos posteriores provocan el secado y curado de esos combustibles. Estos combustibles se preparan entonces para una fácil propagación del fuego si se produce una ignición. Esta dinámica entre la producción y el endurecimiento de los combustibles sugiere que las sequías estacionales pueden ser un factor más importante que las sequías plurianuales en Nevada y la Gran Cuenca¹⁹.

En Nevada, el aumento de la frecuencia de los incendios favorece el establecimiento y el éxito de especies invasoras como el *cheatgrass* y el bromo rojo. La proliferación de estas especies invasoras proporciona combustibles de rápida combustión que contribuyen al inicio y a la propagación del fuego, lo que favorece la propagación de más especies invasoras^{20,21}.

Además del riesgo directo que suponen los incendios forestales para la seguridad pública, las propiedades residenciales y comerciales, las infraestructuras, las operaciones comerciales y la salud y seguridad del ganado, los incendios forestales pueden suponer riesgos generalizados para la salud pública. El humo de los incendios forestales puede viajar cientos de kilómetros, afectando a la salud de los nevadenses mucho más allá de la amenaza inmediata del propio incendio²². El humo de los incendios forestales está asociado a problemas

respiratorios y la hospitalización, especialmente para los ancianos y los niños menores de cuatro años²³. Las visitas a los servicios de urgencias de los enfermos de asma también aumentan como consecuencia del humo de los incendios forestales²⁴. Los cortes de electricidad para reducir el riesgo de incendios forestales pueden suponer un peligro para quienes dependen de la electricidad para los dispositivos médicos y pueden afectar económicamente a las familias y las empresas.

Tabla 6. Impactos de los Incendios Forestales en Nevada

Salud Pública	El aumento del humo de los incendios forestales disminuye la calidad del aire, lo que provoca un aumento de las enfermedades respiratorias, las hospitalizaciones y las visitas a urgencias.
Recursos Hídricos	El riesgo de flujos de escombros y de erosión puede aumentar después de un incendio forestal, lo que provoca una reducción de la calidad del agua, cambios en el suministro de agua, riesgos para la seguridad pública y pérdidas económicas.
Medio Ambiente	El aumento de las inundaciones puede incrementar la erosión y la contaminación del agua. La contaminación y los sedimentos pueden tener efectos i Los incendios pueden provocar la pérdida de arbustos nativos y la expansión de la hierba de los tramposos, lo que aumenta el riesgo de incendios forestales. Los incendios forestales pueden aumentar la erosión y la sedimentación en las cuencas hidrográficas, además de afectar negativamente a la fauna. nmediatos en los peces y otros organismos de los ríos y lagos. El aumento de la erosión también puede dañar los hábitats ribereños.
Recreación y Hospitalidad	El aumento del riesgo de incendios y del humo puede provocar la pérdida de turismo y de actividades recreativas durante la temporada de incendios, así como el cierre de negocios y el corte de electricidad durante los incendios extremos.
Agricultura y Ganadería	Los incendios pueden causar pérdidas directas en infraestructuras, ganado, forraje y cultivos. Los cambios inducidos por los incendios en la cubierta vegetal, incluidas las malezas nocivas, pueden reducir la producción o la calidad del forraje. Las tierras de pastoreo federales pueden cerrarse temporal o permanentemente debido a los incendios. El humo de los incendios forestales supone un peligro para la salud de las personas que trabajan al aire libre y puede ser perjudicial o mortal para el ganado.

AUTORES

Stephanie McAfee, Profesora Asociada y Climatóloga del Estado de Nevada, Departamento de Geografía y Extensión de la Universidad de Nevada, Reno

Christina Restaino, Profesora Adjunta y Especialista en Recursos Naturales, Universidad de Nevada, Extensión de Reno

Kerri Jean Ormerod, Profesora Adjunta, Departamento de Geografía y Extensión de la Universidad de Nevada Reno

Michael Dettinger, Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada, Instituto Scripps de Oceanografía, UC San Diego

Daniel McEvoy, Centro Climático Regional del Oeste y Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada, Instituto de Investigación del Desierto

Julie Kalansky, Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada, Instituto Scripps de Oceanografía, UC San Diego

Daniel Cayan, Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada, Instituto Scripps de Oceanografía, UC San Diego

Matthew Lachniet, profesor y presidente del Departamento de Geociencia, Universidad de Nevada, Las Vegas

Susanne Moser, Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada

Kristin VanderMolen, Centro Climático Regional del Oeste y Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada, Instituto de Investigación del Desierto

Tamara Wall, Centro Climático Regional del Oeste y Programa de Aplicaciones Climáticas de California-Nevada, Instituto de Investigación del Desierto



La Universidad de Nevada, Reno se compromete a proporcionar un lugar de trabajo y aprendizaje libre de discriminación por motivos de edad, discapacidad, ya sea real o percibida por otros (incluidas las discapacidades relacionadas con el servicio), género (incluidas las condiciones relacionadas con el embarazo), estado militar u obligaciones militares, orientación sexual, identidad o expresión de género, información genética, origen nacional, raza o religión. Cuando se compruebe que se ha producido una discriminación, la Universidad actuará para poner fin a la misma, para evitar que se repita, para remediar sus efectos y para disciplinar a los responsables.

Copyright © 2021 Universidad de Nevada, Extensión de Reno

Una asociación de los condados de Nevada, la Universidad de Nevada, Reno, y el Departamento de Agricultura de EE.UU.

REFERENCIAS

1. Foster, GL, P Hull, DJ Lunt, JC Zachos (2018) Placing our current 'hyperthermal' in the context of rapid climate change in our geological past. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 376, 20170086.
2. Zeebe, RE, A Ridgwell, JC Zachos (2016) Anthropogenic carbon release rate unprecedented during the past 66 million years. *Nature Geoscience*, 9, 325-329.
3. Bandala, ER, K Kebede, N Jonsson, R Murray, D Green, JF Mejia, PF Martinez-Austria (2019) Extreme heat and mortality rates in Las Vegas, Nevada: inter-annual variations and thresholds. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16, 7175-7186.
4. Zuo, J, S Pullen, J Palmer, H Bennetts, N Chileshe, T Ma (2015) Impacts of heat waves and corresponding measures: a review. *Journal of Cleaner Production*, 92, 1-12.
5. Chapman, L, JA Azevedo, T Prieto-Lopez (2013) Urban heat & critical infrastructure networks: a viewpoint. *Urban Climate*, 3, 7-12.
6. Albright, TA, D Mutibwa, AR Gerson, EK Smith, WA Talbot, JJ O'Neill, AE McKechnie, BO Wolf (2017) Mapping evaporative water loss in desert passerines reveals an expanding threat of lethal dehydration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114, 2283-2288.
7. Wise, EK and AC Comrie (2005) Meteorologically adjusted urban air quality trends in the Southwestern United States. *Atmospheric Environment*, 16, 2969-2980.
8. Dettinger, M, J Anderson, M Anderson, LR Brown, D Cayan, E Maurer (2016). Climate Change and the Delta. *San Francisco Estuary and Watershed Science*, 14, 3.
9. Dettinger, MD, FM Ralph, T Das, PJ Neiman, DR Cayan (2011) Atmospheric rivers, floods, and the water resources of California. *Water*, 3, 445-478.
10. Hobbins, M, D McEvoy, C Hain (2017) Evapotranspiration, Evaporative Demand, and Drought. In *Drought and Water Crises: Integrating Science, Management, and Policy*, 2nd edition, DA Wilhite and RS Pulwarty (eds.) CRC Press, Boca Raton, FL.
11. Dettinger, MD (2020) Projections of 21st century climate-change impacts for Nevada hydrographic basins.
12. Fritze, K, IT Stewart, E Pebesma (2011) Shifts in western North American snowmelt runoff regimes for the recent warm decades. *Journal of Hydrometeorology*, 12, 989-1006.
13. Knowles, N, MD Dettinger, DR Cayan (2006) Trends in snowfall versus rainfall in the western United States. *Journal of Climate*, 19, 4545-4559.
14. Mote, PW, S Li, DP Lettenmaier, M Xiao, R Engel (2018) Dramatic declines in snowpack in the western US. *npj Climate and Atmospheric Science*, 1, 2
15. Stewart, IT, DR Cayan, MD Dettinger (2005) Changes toward earlier streamflow timing across Western North America. *Journal of Climate*, 18, 1136-1155.

-
16. Harpold, AA, NP Molotch, KN Musselman, RC Bales, PB Kirchner, M Livtak, PD Brooks (2014) Soil moisture response to snow melt timing in mixed-conifer subalpine forest. *Hydrological Processes*, 29, 2782-2798.
 17. Gershunov, A, T Shulgina, RES Clemesha, K Guirgui, DW Pierce, MD Dettinger, DA Lavers, DR Cayam, SD Polade, J Kalansky, FM Ralph (2019) Precipitation regime change in Western North America: The role of atmospheric rivers. *Scientific Reports*, 9, 9944.
 18. Kunkel, KE, TR Karl, DR Easterling, K Redmond, J Young, X Yin, P Hennon (2013) Probable maximum precipitation and climate change. *Geophysical Research Letters*, 40, 1402-1408.
 19. Pilliod, DS, JL Welty, RS Arkle (2017) Refining the cheatgrass–fire cycle in the Great Basin: Precipitation timing and fine fuel composition predict wildfire trends. *Ecology and Evolution*, 7, 8126-8151.
 20. Bradley, BA, CA Curtis, EJ Fusco, JT Abatzoglou, JK Balch, S Dadashi, M-N Tuanmu (2017) Cheatgrass (*Bromus tectorum*) distribution in the intermountain Western United States and its relationship to fire frequency, seasonality, and ignitions. *Biological Invasions*, 20, 1493-1506.
 21. Williamson, MA, E Fleishman, RC Mac Nally, JC Chambers, BA Bradley, DS Dobkin, DI Board, FA Fogarty, N Horning, M Leu, MW Zillig (2019) Fire, livestock grazing, topography, and precipitation affect occurrence and prevalence of cheatgrass (*Bromus tectorum*) in the central Great Basin, USA. *Biological Invasions*, 22, 663-680
 22. Moeltner, K, M-K Kim, E Zhu, W Yang (2013) Wildfire smoke and health impacts: a closer look at fire attributes and their marginal effects. *Journal of Environmental Economics and Management*, 66, 476-496.
 23. Delfino, RJ, S Brummel, J Wu, H Stern, B Ostro, M Lipsett, A Winer, DH Street, L Zhang, T Tjoa, DL Gillen (2009) The relationship of respiratory and cardiovascular hospital admissions to the southern California wildfires of 2003. *Occupational and Environmental Medicine*, 66, 189-197.
 24. Kiser, D, WJ Metcalf, G Elhanan, B Schneider, K Schlauch, A Joros, C Petersen, J Grymski (2020) Particulate matter and emergency visits for asthma: a time-series study of their association in the presence and absence of wildfire smoke in Reno, Nevada, 2013-2018. *Environmental Health*, 19, 92.