



# De incendios a megaincendios, una guerra anual potenciada por el cambio climático

*Aunque el factor humano es el primer eslabón de la cadena del fuego, la alteración de los patrones meteorológicos incide en su velocidad de propagación y poder destructivo.*



Rosa Zamora Cabrera  
rosa.zamora@mercuriovalpo.cl

**E**l megaincendio de Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y Limache, que dejó 137 víctimas fatales, destruyó más de 7.000 viviendas y arrasó cerca de 11.000 hectáreas, es el segundo siniestro más letal del mundo en este siglo, solo superado por la catástrofe del estado de Victoria, Australia, en febrero de 2009, que dejó 173 fallecidos.

Esa tragedia, que es conocida como *Sábado Negro*, destruyó cerca de 2.000 casas, afectó a 340.000 hectáreas, y de acuerdo a estudios y publicaciones posteriores, fue provocado por una suma de factores, como una ola de calor, prolongada sequía y fuertes vientos.

Una combinación cuyo riesgo ha quedado internalizado a fuerza de dolor y destrucción en la memoria de los habitantes de la zona centro sur de Chile, donde ha operado con envorante frecuencia, provocando pérdida de vidas, hogares, fuentes laborales, animales, bosques y cultivos, infraestructura y servicios, así como del paisaje cotidiano de las personas.

## INCENDIOS Y MEGAINCENDIOS

Asociados al cambio climático, entre los factores que inciden en la rápida propagación e intenso poder calorífico que alcanzan los gigantescos incendios figuran el aumento de las temperaturas, las olas de calor extremo, la prolongada sequía, así como las oscilaciones entre periodos de escasas y de intensas precipitaciones.

Los fenómenos meteorológicos extremos continuarán manifestándose en las próximas décadas si no se logra frenar el alza en la temperatura global del planeta, indica un estudio sobre la importancia de las condiciones meteorológicas de ese tipo en los siniestros de la zona centro sur de Chile, que fue publicado en septiembre de 2024 por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, CR2.



EL MEGAINCENDIO DE 2024 ES EL SEGUNDO MÁ LETAL DEL SIGLO A NIVEL MUNDIAL. LOS QUE AFECTARON A LA ZONA CENTRO SUR EN 2023 TAMBIÉN ESTÁN EN LA LISTA.

El estudio, realizado por Tomás Carrasco, René Garreud y Denis Bozkurt, investigadores del CR2; Martín Jacques, investigador principal, y Anibal Pauchard, del Instituto de Ecología y Biodiversidad, señala que hasta 2016 el área quemada por temporada de riesgo forestal en esta zona fluctuaba entre 10.000 y 100.000 hectáreas (ha), con un promedio de 40.000 ha, pero en los periodos 2016-2017 y 2022-2023 esas superficies fueron sobrepasadas con creces, llegando a 500.000 y 400.000 ha, respectivamente, cifras inéditas en el registro histórico, expone un artículo del divulgador científico del CR2, José Barraza, a propósito del estudio.

## SOBRE 40° C

La investigación reveló "que durante los megaincendios hubo temperaturas extremadamente

altas y sin precedentes en gran parte de la zona centro-sur de Chile, incluyendo el sector donde se desarrollaron estos eventos", como 41,5° C en Chillán el 26 de enero de 2016, y 41,6° C el 3 de febrero de 2023, lo que provocó baja humedad extrema que contribuyó al secamiento de la vegetación y el suelo.

"En ambos casos, el intenso calor y la baja humedad a nivel local fueron propiciados por una configuración meteorológica de mayor escala, que también generó el viento del este en la precordillera conocido como Puelche, el que, a su vez, reforzó el descenso y calentamiento del aire. Al mismo tiempo, esta configuración meteorológica aceleró el viento del sur sobre la cordillera de la costa, que fue particularmente intenso y promovió el rápido avance del fuego en los sectores afectados", expone la publicación.

Y recalca que si bien los megaincendios fueron iniciados por acción humana y ocurrieron en un terreno propenso a ser quemado por su alta carga de combustible, "su propagación en los veranos del 2017 y 2023 parece muy determinada por la meteorología extrema y sin precedentes en ambos periodos".

## EVENTOS EXTREMOS

El director del Laboratorio de Geo-información y Percepción Remota del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Roberto Chávez, recuerda que la causa principal de los incendios es el factor humano, pero "desde el punto de vista de las condiciones biofísicas, hay que pensar que es el aspecto climático, es decir, las condiciones que propician que ellos alcancen este nivel de gravedad, algo que va a ser cada vez más recurrente".

Entre esas condiciones menciona veranos más secos en la zona centro sur, avance de la desertificación por efecto del calentamiento y extremos meteorológicos como las ya mencionadas oscilaciones entre años con lluvias casi inexistentes y otros con tormentas caracterizadas por copiosas lluvias.

Ejemplifica con lo ocurrido en 2019 y 2021, "que fueron los más secos en 100 años" y los intensos frentes de mal tiempo de 2023 y 2024, que provocaron graves inundaciones, daños en viviendas, puentes, carreteras y vías férreas, dejando a miles de personas aisladas, entre otras consecuencias.

Así, el 13 junio del año pasado en Concepción cayeron 120 milímetros de lluvia en un solo día. Y el 21 de agosto de 2023, la estación meteorológica del Aeródromo Curicó contabilizó 150,2 mm, "posicionándose en

el primer lugar al listar los datos de precipitación máxima en 24 horas, considerando registros desde 1950", de acuerdo al reporte meteorológico.

## CALOR Y VIENTOS

Respecto de la relación entre el cambio climático y los incendios de quinta o sexta generación que se han registrado en Chile y en el mundo, la directora del Departamento de Meteorología de la Universidad de Valparaíso, Ana María Córdova, señala que no cabe duda que es uno de los factores de incidencia.

"Estamos hablando de aumento en la temperatura principalmente y también de los efectos de los cambios en los patrones de precipitación, donde tenemos extensos periodos de sequía, pero también precipitaciones bastante intensas y muy cortas. Estas hacen que crezca la vegetación y cuando ya no

hay lluvias, se comience a secar y sirva como combustible”.

La doctora en Ciencias remarca que 2024 fue el año más cálido documentado a nivel global desde que existen registros y que también fue el primero en que la temperatura media superó en 1,5 °C el nivel preindustrial, como lo comunicó en enero el Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S), el programa de observación de la Tierra de la Unión Europea.

A lo anterior añade las olas de calor, que son cada vez más intensas, y las sequías prolongadas, así como el hecho de que las temporadas de alto riesgo coinciden en la mayoría de los casos con el verano en nuestro clima mediterráneo, período de altas temperaturas y muy poca precipitación.

“Pero también hay otros factores que provocan incendios forestales, como ocurrió en el hemisferio norte, donde las altas temperaturas han ido asociadas a fuertes vientos, que en nuestro caso tienen distintos nombres en diferentes zonas, como el Raco o el Terral; todos estos son elementos que influyen en la propagación del fuego”, detalla la académica.

Para que haya un incendio forestal, recuerda, es necesario que exista el combustible y el oxígeno que aporta el aire, pero una vez que empieza, por efecto de la elevación del aire caliente, genera vientos por sí mismo, los que aceleran la expansión del fuego, como se ha visto en los gigantes siniestros que han devastado zonas de California, en Estados Unidos.

## ÚLTIMA GENERACIÓN

No existe consenso en denominar los megaincendios como siniestros de quinta o sexta generación. Un artículo de *National Geographic España*, 9 de enero, remite a una investigación publicada en *Global Ecology and Biogeography* cuyos autores analizaron un centenar de estudios sobre esta materia y sugieren que, en términos de tamaño, un megaincendio es aquel que supera las 10.000 hectáreas de terreno afectado.

Para Roberto Chávez, doctor en Geo-información y Percepción Remota, más allá del tamaño, hay que considerar el poder calorífico del incendio, que se mide en megawatts, y con ese parámetro el del 2 y 3 de febrero de 2024 en el Gran Valparaíso y Marga Marga califica de sobra dentro de la máxima categoría, aunque su superficie haya sido menor que la de otros siniestros, como el de Las Máquinas, registrado en enero de 2017, en que se quemaron 187.000 ha en las regiones de



DEVASTACIÓN EN VILLA INDEPENDENCIA TRAS EL MEGAINCENDIO.



En Chile está el modelo matemático para simular dirección y avance de incendios, pero no están todas las variables que necesita para funcionar”.

**Roberto Chávez**  
 Director Laboratorio  
 Geo-información PUCV



Lo que se pensaba que podía pasar el año 2100 está pasando ahora. Entonces, es preocupante. Tenemos que adaptarnos y buscar soluciones”.

**Ana María Córdova**  
 Directora Departamento  
 de Meteorología de la UV

O'Higgins, Maule y Biobío.

El laboratorio que dirige trabajó en la estimación de temperatura y poder calorífico del 2F utilizando imágenes satelitales y pudo determinar de ese modo que en algunos puntos de las zonas más golpeadas por la tragedia el incendio superó los 800° C y los 1.500 MW.

Otros expertos, como Inazio Martínez de Arano, director de la Oficina Regional del Mediterráneo del Instituto Forestal Europeo, se refieren a incendios de sexta generación. Aluden con ello a siniestros “de tal intensidad que alteran la dinámica de las capas altas de la atmósfera y generan vientos que pueden ser muy difíciles de modelar, por lo que no nos es posible predecir el comportamiento del fuego”.

**MODELACIÓN INCOMPLETA**  
 El investigador y académico de la PUCV dice que en el país se

han desarrollado modelos para simular en pocos minutos la dirección y características del avance de un incendio, con el objeto de que se pueda organizar mejor el ataque, y en ese contexto destaca la labor del Premio Nacional de Ciencias Aplicadas 2000, doctor Andrés Weintraub, del Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería de la Universidad de Chile.

“El modelo matemático existe. El problema es que no existen todas las variables que necesita para funcionar, y uno de los principales es la inexistencia del mapa de combustible”, expone, el cual requiere tres insumos: el tipo de vegetación, su humedad y la altura de la misma.

Para los dos primeros se puede recurrir a los satélites, no así para el tercero. La altura de la vegetación se determina con la tecnología de teledetección Lidar, *Light Detection and Ran-*

*ging*, un escáner láser que, operando en un avión, es capaz de registrar esos datos y entregar la información.

“En Chile no existe esa tecnología, pero sí cuentan con ella Estados Unidos y Europa, que realizan vuelos Lidar justo antes de la temporada de incendios con el propósito de registrar la altura de la vegetación para el mapa de combustible, que en mi opinión es lo que se necesita para poder modelar adecuadamente un incendio”, recalca Roberto Chávez.

El experto también opina que debería establecerse algún tipo de alianza entre la academia y la Fuerza Aérea para que el país pueda contar con esta herramienta y prever el comportamiento de los incendios.

## HAY APRENDIZAJE

Por otra parte, los académicos de la UV y de la PUCV coinciden en un aspecto: aunque a golpes y con dolor, hay un aprendizaje después de la tragedia del 2 y 3 de febrero. La rapidez del combate contra los incendios y una mayor conciencia de la población -que no tarda en reportar incipientes focos- constituyen para ellos señales alentadoras.

Como también el efecto disuasivo que han conseguido instalar el fiscal especializado en incendios, Osvaldo Ossandón, y el comisario de la Brigada Investigadora de Delitos contra el Medio Ambiente de la PDI Valparaíso, Iván Navarro, que tras minuciosas diligencias han logrado detener y formalizar a siete imputados como responsables del megaincendio.

## ZONAS DE RIESGO

En otra arista de este tema, la directora del Departamento de Meteorología de la UV plantea que “nosotros como región estamos muy expuestos”.

“Cuatro universidades regionales hicimos un proyecto acerca de las zonas con mayores riesgos en el Área Metropolitana de Valparaíso, y su prospección a futuro. Se incluyeron marejadas, incendios forestales, deslizamientos de tierra, todo lo que hemos estado viendo en las costas, con las dunas, eso se sabía. Pero se siguen autorizando construcciones donde no se debe, la población crece y muchas personas se instalan en lugares muy vulnerables, y es la población que se ve más afectada”.

“Tenemos que trabajar en la educación, como siempre, y en la prevención. Pero esto se va a seguir viendo. Lo que se pensaba que podía pasar el año 2100 está pasando ahora, antes de 2030. Entonces es preocupante y tenemos que adaptarnos. No

## LOS SINIESTROS MÁS LETALES DEL SIGLO XXI OCURRIERON EN AUSTRALIA, CHILE Y HAWAII

● El incendio forestal conocido como *Sábado Negro*, que comenzó el 7 de febrero de 2009 en el estado de Victoria, Australia, es el más letal registrado en el Siglo XXI. Provocó la muerte de 173 personas, dejó centenares de heridos, alrededor de dos mil casas destruidas, 340.000 hectáreas de bosque quemadas y provocó el desplazamiento de 7.500 personas.

La tragedia fue gatillada por la combinación de fuertes vientos, una ola de calor con temperaturas extremas y una sequía sin precedentes, que hicieron que el fuego se propagara a una velocidad récord. La situación se mantuvo por 36 días. Una comisión se abocó a la investigación de las causas del desastre y concluyó su labor en 2010, presentando un informe que incluyó 67 recomendaciones.

Después del megaincendio de febrero de 2024 en la Región de Valparaíso, le sigue en letalidad el de Lahaina, paraíso turístico ubicado en las islas Maui, Hawái, donde se registraron 97 víctimas fatales y 31 desaparecidos, y se reportó la destrucción de más de 2.200 inmuebles, así como daños generalizados en la ciudad.

El incendio se prolongó entre el 8 y el 11 de agosto de 2023 y se originó a partir de una emergencia forestal previa que los bomberos creían haber apagado, y que fue causada por la caída de cables eléctricos sobre vegetación reseca. Impulsado por fuertes y erráticos vientos generados por una zona de alta presión al norte de Hawái y el huracán Dora al sur, el fuego arrasó Lahaina y alcanzó a personas atrapadas en sus autos, obligando a muchas a huir hacia el mar. Con pérdida de vidas de similar magnitud figuran luego tres desastres: la ola de incendios que devastó el condado de Los Ángeles, en California, EE.UU.; los de la temporada 2019-2020 en Australia, y los del verano de 2023 en seis regiones del centro sur de Chile.

El 7 de enero comenzaron los incendios en Los Ángeles y recién el 31 del mes pasado fueron reportados como “100 por ciento contenidos”. El de Palisades, el más violento, arrasó casi 9.500 hectáreas, mientras que el de Eaton, que afectó a la ciudad de Pasadena, redujo a cenizas casi 5.700 hectáreas.

Los siniestros dejaron al menos 29 muertos -de acuerdo a medios locales otras 14 personas siguen desaparecidas-, más de 16 mil estructuras destruidas y obligaron a evacuar a más de 150 mil residentes. La empresa meteorológica AccuWeather estimó los daños y las pérdidas entre 250.000 y 275.000 millones de dólares.

Entre junio de 2019 y mayo de 2020 se registró en Australia una serie de siniestros potenciados por temperaturas récord y una sequía prolongada, que causaron la muerte de 26 personas -otras seis desaparecidas-, destruyeron más de 2.500 inmuebles, incluidas 1.300 viviendas y consumieron cerca de 30 millones de hectáreas.

Finalmente, en el verano de 2023 la zona centro sur de Chile se vio afectada también por una serie de incendios que golpearon a las regiones de Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Maule. A raíz de la violenta propagación del fuego murieron 26 personas y cerca de 8.000 resultaron afectadas por la pérdida de viviendas o medios de vida, con especial impacto a más de 11.600 productores agrícolas, ya que los incendios destruyeron 5.900 hectáreas de cultivos y se perdieron casi 34 mil animales. La superficie arrasada por el fuego superó las 400 mil hectáreas. ➡

quejarnos, sino adaptarnos y buscar soluciones”, sostiene.

## GUERRA ANUAL

“Después de la tragedia de Viña del Mar, hemos hecho muchas adecuaciones, lecciones aprendidas, hemos revisado. Nos hemos concentrado en conocer más el fuego, lo que nos permite determinar dónde atacar y dónde hay áreas a sacrificar en términos de vegetación. Creo que ahí hemos dado un paso mayor, con programas desarrollados por especialistas en incendios de la Corporación, con lo que podemos dar una mejor respuesta”, declaró a fines de enero a este diario la directora nacional de Conaf, Aida Baldini.

Para esa fecha, contadas

desde el 1 de octubre, se habían registrado 17 olas de calor en el país, mientras que en la temporada anterior a la misma fecha eran solo dos. Y la velocidad del viento era compleja, lo que había provocado mayor cantidad de incendios que en el período de alto riesgo 2023-2024, pero con menor superficie afectada.

“Los incendios cada vez son más complejos. La preparación a nivel mundial va a cambiar. Podemos decir que todos los años va a venir una guerra, que vamos a tener y debemos estar preparados para eso”. Es una guerra “que tenemos que enfrentar con recursos terrestres, aéreos y con mucha tecnología, con conocimiento del fuego, es la única forma”, resumió. ➡