

SESIÓN N° 4, ESPECIAL, DE LA COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGADORA ENCARGADA DE FISCALIZAR LOS ACTOS DE GOBIERNO REALIZADOS POR LOS MINISTERIOS, SERVICIOS PÚBLICOS DEPENDIENTES, Y LA DELEGACIÓN PRESIDENCIAL DE VALPARAÍSO, ENTRE LOS AÑOS 2023 Y 2024, RELATIVOS A LAS INSTRUCCIONES IMPARTIDAS Y RECOMENDACIONES EFECTUADAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES COMUNALES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN, LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, ALERTA, COMBATE Y EVACUACIÓN EN MATERIA DE INCENDIOS FORESTALES, Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SOCIALES DE PRIMERA RESPUESTA A LAS VÍCTIMAS, LA REMOCIÓN DE ESCOMBROS, RECONSTRUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y EN PARTICULAR, SOBRE LOS ACTOS REALIZADOS ANTE LOS INCENDIOS QUE AFECTARON EN FEBRERO DE 2024 A LAS COMUNAS DE VALPARAÍSO, VIÑA DEL MAR, QUILPUÉ, Y VILLA ALEMANA (CEI 47, 48, 49 Y 51) INCENDIO REGIÓN DE VALPARAÍSO FEBRERO 2024, CELEBRADA EL DÍA LUNES 22 DE ABRIL DE 2024, DE 12:04 A 14:21 HORAS.

SUMARIO: Se escuchó a los invitados, quienes se refirieron a la respuesta inicial al incendio forestal.

I.- PRESIDENCIA

Presidió la sesión, el diputado Tomás Lagomarsino Guzmán (Presidente Titular), actuó como Abogada Secretaria de la Comisión, la señora María Soledad Fredes Ruiz; como Abogado Ayudante, la señora María Jesús Serey Sardá y como secretaria ejecutiva, la señora Teresita Sandoval Lagos.

II.- ASISTENCIA

Asistieron las diputadas integrantes de la Comisión, señoras María Francisca Bello, Camila Flores, Marta González (en reemplazo de la diputada Carolina Marzán), Gloria Naveillán, Erika Olivera; y los diputados integrantes de la Comisión, señores Jorge Brito, Andrés Celis, Luis Alberto Cuello, Tomás De Rementería, Tomás Lagomarsino, Andrés Longton, Luis Sánchez y Hotuiti Teao.

Concurrieron para la orden del día, la Exministra de Agricultura y Decana de la Facultad de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad San Sebastián, señora Emilia Undurraga Marimón; el Académico de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, señor Miguel Castillo Soto; el Urbanista, premio regional de urbanismo e investigador del Instituto de Geografía de la PUCV, señor Luis Álvarez Aránguiz; el Director del Instituto de Fuego de Interfaz Silvestre-Urbano en Cal Poly, San Luis Obispo, Estados Unidos, señor Frank L. Frievalt, acompañado por el Académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Roberto Moris, y las traductoras simultáneas señoras Claudia Hormazábal y Valentina Góngora.

III.- ACTAS

El acta de la sesión 2ª, constitutiva, se declaró reglamentariamente aprobada. El acta de la sesión 3ª se puso a disposición de los integrantes de la Comisión.

IV.- CUENTA

Se recibieron los siguientes documentos:

1.- Comunicación del Jefe de la Bancada de Diputados PPD, por la que informa que la diputada Carolina Marzán será reemplazada, en esta sesión, por la diputada Marta González.

Se tuvo presente



Firmado electrónicamente

<https://extranet.camara.cl/verificardoc>

Código de verificación: 8E49184621048036

2.- Correo electrónico del Secretario Técnico Ejecutivo de la Fundación Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar, señor Alejandro Peirano González, quien agradece la invitación que se le ha extendido para entregar en nombre del Jardín Botánico de Viña del Mar su visión sobre los trágicos sucesos ocurridos los días 2 y 3 de febrero pasado. Señala que en la actualidad existe también una investigación penal conducida por el Ministerio Público de Viña del Mar sobre los mismos hechos, a la que se les ha pedido concurrir y entregar los antecedentes que puedan aportar. Por tal motivo, y con el propósito de contribuir de la mejor manera posible al esclarecimiento de los hechos y sobre todo a la prevención de situaciones similares en el futuro, manifiesta su plena disposición a concurrir a la Comisión una vez que haya cumplido con su deber de colaborar con la investigación del Ministerio Público.

Se tomó conocimiento

V.- ACUERDOS

Se adoptaron los siguientes acuerdos:

1.- Oficiar a Senapred, con el objeto de solicitar remita copia de las actas y de las grabaciones de las reuniones realizadas por el Comité de Gestión de Riesgos y Desastres Nacional y por el Comité de Gestión de Riesgos y Desastres Regional, relativas al mega incendio que afectó a las comunas de Viña del Mar, Valparaíso, Quilpué y Villa Alemana, durante febrero de 2024.

2.- Oficiar a la Corporación Nacional Forestal, con el objeto de que informe detalladamente acerca de las autoridades que estuvieron presentes en la Central de Comunicaciones, durante los incendios que afectaron a las comunas de Viña del Mar, Valparaíso, Quilpué y Villa Alemana en febrero de 2024, especificando la hora en la que estuvo presente cada una de ellas.

VI.- ORDEN DEL DÍA

Las exposiciones de los invitados y las intervenciones de las diputadas y diputados constan en detalle en el acta taquigráfica confeccionada por la Redacción de Sesiones de la Cámara de Diputadas y Diputados, que se inserta a continuación.

El debate habido en esta sesión queda registrado en un archivo de audio digital, conforme a lo dispuesto en el artículo 256 del Reglamento de la Cámara de Diputados.

Habiéndose cumplido el objeto de la presente sesión, se levantó a las 14:21 horas.

MARÍA SOLEDAD FREDES RUIZ
Abogada Secretaria de la Comisión

**COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGADORA ENCARGADA DE INVESTIGAR EL
INCENDIO EN REGIÓN DE VALPARAÍSO, FEBRERO DE 2024**

Sesión 4ª, celebrada en lunes 22 de abril de 2024,
de 12:04 a 14:21 horas.

Preside el diputado señor Tomás Lagomarsino.

Asisten las diputadas señoras María Francisca Bello, Camila Flores, Gloria Naveillan y Érika Olivera, y los diputados señores Jorge Brito, Andrés Celis, Luis Alberto Cuello, Tomás De Rementería, Andrés Longton, Luis Sánchez y Hotuiti Teao.

La diputada señora Carolina Marzán fue reemplazada por la diputada señora Marta González.

Concurren, en calidad de invitados, la exministra de Agricultura y decana de la Facultad de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad San Sebastián, señora María Emilia Undurraga; el académico de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, señor Miguel Castillo; el urbanista, premio regional de urbanismo e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, señor Luis Álvarez, y el director del Instituto del Fuego de Interfaz Silvestre-Urbano de la Universidad Politécnica Estatal de California (Cal Poly San Luis Obispo, Estados Unidos), señor Frank L. Frievalt, acompañado por el académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Roberto Moris, y las traductoras simultáneas señoras Claudia Hormazábal y Valentina Góngora.

TEXTO DEL DEBATE

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- En el nombre de Dios y de la Patria, se abre la sesión.

La señora Secretaria dará lectura a la Cuenta.

*-La señora **FREDES**, doña María Soledad (Secretaria), da lectura a la Cuenta.*

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Muchas gracias, señora Secretaria.

Como sabrán, en estos momentos se están discutiendo y votando las conclusiones de la Comisión Especial Investigadora sobre la protección y conservación del campo dunar de la Punta de Concón, instancia compuesta por varios integrantes de esta comisión.

Informo, además, que el diputado Hotuiti Teao y quien habla estamos pareados. A pesar de ello, igualmente hemos venido a la comisión para no retrasar la agenda, ya que tenemos una larga lista de invitados con los cuales queremos avanzar.

Señora Secretaria, ¿la excusa del director del Jardín Botánico Nacional es porque hoy debía comparecer ante la comisión?

La señora **FREDES**, doña María Soledad (Secretaria).- En una primera impresión pensé lo mismo, pero creo que no es así; sin embargo, manifiesta su disposición de asistir posteriormente.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Tiene la palabra la diputada Gloria Naveillan.

La señora **NAVEILLAN** (doña Gloria).- Señor Presidente, el problema es que eso está judicializado. Claramente, ni él ni nosotros tenemos idea de cuándo se terminará de ver ese tema en sede judicial, de modo que se sienta con libertad de opinar. Esto me parece un poco complicado, porque así como el director del jardín botánico lo está usando como excusa para no concurrir a la comisión, dado que hay varios casos judicializados, me temo que eso también será utilizado como excusa por los alcaldes y por distintos personeros públicos que eventualmente estén dentro del juicio, por decirlo así.

Por lo tanto, sería importante aclararles que, como comisión, independientemente de lo que se decida en sede judicial, es muy importante escuchar no solo la opinión de ellos, sino también un relato de los hechos de los cuales formaron parte. Y eso no tiene nada que ver con que el juicio esté en curso. Desde luego, no sé si será factible explicarlo a las diversas autoridades locales que están citadas o invitadas a esta comisión.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Obviamente, quienes son citados, sean autoridades de gobierno y funcionarios del gobierno central y descentralizado, tienen la obligación de comparecer ante la comisión, independientemente de que haya una investigación penal por otra vía.

El director del Jardín Botánico Nacional, al pertenecer a una fundación que depende del Ministerio de Agricultura, no está en la obligación de comparecer, porque es una organización sin fines de lucro, como tampoco lo están las autoridades y funcionarios municipales; pero, hasta donde sé, él tiene la disposición de asistir.

Vamos a reiterar la invitación al señor Alejandro Peirano para generar un diálogo y conocer su relato de los hechos, sobre todo considerando que hubo muchos funcionarios del jardín botánico que, por la evacuación que se hizo a las 16:00 horas, lograron salvar sus vidas. Pero, lamentablemente, hubo un grupo que no lo logró, produciéndose algunos decesos.

Ofrezco la palabra sobre la Cuenta o puntos varios.

En esta oportunidad, tenemos varios invitados.

Dado que el diputado Andrés Longton invitó a la exministra de Agricultura, señora Emilia Undurraga, vamos a esperar que termine la sesión de la comisión especial investigadora sobre el campo dunar de Concón, instancia que él integra, para escucharla.

Por lo tanto, corresponde recibir al académico de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, señor Miguel Castillo Soto, quien se encuentra conectado a la sesión vía telemática y expondrá en representación del Laboratorio de Incendios Forestales de la Universidad de Chile.

Ofrezco la palabra al señor Castillo.

El señor **CASTILLO** (académico Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile) [vía telemática].- Señor Presidente, buenos días a todas y a todos. Quiero agradecer la deferencia que han tenido al considerar mi opinión en estos temas tan relevantes.

No tengo una presentación propiamente tal, pero, desde la visión académica, quiero relatar la importancia que tienen las materias de investigación con fines de Estado respecto de la protección contra los incendios forestales.

Somos una unidad académica con más de 40 años trabajando en distintas temáticas sobre pronósticos de incendios forestales, mecanismos de gestión en manejo del fuego y otras materias.

Lo que lamentablemente ocurrió durante febrero en Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y toda esa zona no es nuevo. Venimos advirtiendo sobre distintas falencias que hay que atender no solo desde el punto de vista del comportamiento del fuego, sino también del entramado territorial que particularmente tiene esta región de Chile, ya que no se puede comparar con otras en cuanto a su conformación de densidad de viviendas y localización.

Me quiero referir a cuatro aspectos fundamentales que pueden abrir la discusión, sin perjuicio de que alguno de ellos pueda entregar antecedentes para la materia en investigación.

En primer lugar, así como hay otros equipos en Chile que han trabajado el tema de comportamiento del fuego, como equipo de investigadores y con mucha autoridad sobre el tema puedo señalar que los escenarios de incendios forestales que se están presentando en la actualidad no tienen comparación con el comportamiento del fuego que teníamos hace quince o veinte años.

Es ineludible que el efecto de la sequía y del cambio climático tienen directa relación con el comportamiento de los incendios forestales, ya que prácticamente es una relación causa-efecto. Pero hay que tener sumo cuidado de no achacar todo al cambio climático, porque hay muchas acciones preventivas y preparatorias que deben ser necesarias. Y aquí hay un tema no menor, cual es proponer acciones y mantenerlas. La clave del éxito en los programas de protección, no es tanto esta creatividad que nace de distintos grupos sino de cómo sostenerlas en el tiempo.

En ese sentido, los incendios hoy se propagan de distintas maneras, por lo tanto todos los países del mundo han tenido que adaptar sus programas de protección contra incendios

forestales, pues, como dije, ha cambiado la manera como se propaga el fuego.

Actualmente se habla mucho de la protección civil y de las zonas de interfaz urbano-forestal, pero no hay que olvidar las grandes tragedias que han ocurrido hace muy poco en Grecia, Portugal, España, Italia, sin mencionar los grandes incendios forestales que han azotado a Chile, Canadá y Estados Unidos.

También se discute mucho acerca de los mecanismos de cooperación internacional, por las grandes emergencias que están sucediendo no solo en Latinoamérica, sino también en Europa.

Entrando en materia propiamente tal, el pronóstico de un incendio no se hace como hace diez o quince años, cuando hablábamos, por ejemplo, de propagación en superficie. Y aquí me referiré a un tema más técnico, particularmente a lo sucedido en Valparaíso y Viña del Mar.

Los incendios forestales en cuestión, los que se están investigando, se propagaron básicamente por dos aspectos: uno, por la alta intensidad calórica de las llamas, por efecto de la gran liberación de energía de la combustión, producto del material combustible, como pinos radiata, eucaliptos, matorrales y pastizales. Pero, sobre todo, se dio un comportamiento extremo, por la emisión de pavesas, es decir, fragmentos incandescentes que se desplazan por efecto del aire caliente y a través de grandes distancias, incluso traspasando carreteras y propiedades. Por ello, cuando se trata de las pavesas, es muy complicado recrear un modelo de propagación con cualquier simulador de incendios forestales. Quiero dejar claro que la gran complicación no tiene que ver solo con las operaciones en terreno, sino también con cómo se hace el pronóstico.

Cabe señalar que, hace muchos años, fuimos los autores del simulador de incendios forestales del sistema Kitral, un simulador desarrollado por nosotros en el Laboratorio de Incendios Forestales.

Llevamos muchos años en esto. Personalmente, me tocó validar muchos incendios forestales cuando fui combatiente de incendios y posteriormente académico. En esa línea, puedo señalar que lo vivido en febrero escapa a cualquier modelo de prognosis.

¿Cuál es la enseñanza? ¿Cuál es la lección? Que hay que seguir trabajando en la investigación y adaptar nuestros mecanismos de prognosis para que lleguen a ser realmente herramientas útiles para la atención de grandes emergencias, sobre todo en estos casos, en los cuales siempre estamos con el tiempo en contra.

Cabe mencionar que, dentro de las variables y los factores del comportamiento del fuego, uno de los que más incide, sobre todo en las direcciones de avance, es el viento. Particularmente en la zona en cuestión, en materia de investigación, los vientos del suroeste, que normalmente actúan sobre todo en el entramado territorial, son los que acostumbran a enfrentar los

combatientes en terreno. Sin embargo, cuando hay cambios de composición tanto en la velocidad como en la dirección, cualquier estrategia de combate queda a merced de la naturaleza. Y también quiero dejarlo sumamente claro.

En cuanto a cómo está preparado el territorio -insisto-, mis apreciaciones son en particular respecto de la Región de Valparaíso, que no tiene mucha relación con otras regiones.

No sé si hay preguntas al respecto.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Al final de todas las exposiciones haremos una ronda de preguntas.

Por favor, continúe con su exposición.

El señor **CASTILLO** (académico Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile) [vía telemática].- Perfecto.

Ahora me referiré al tema de cómo debiera estar preparado un territorio, y esto no es algo nuevo, sino que se viene comentando hace muchos años.

Me tocó participar en varios estudios relacionados con el incendio de 2014 -no sé si lo recuerdan-, cuando también hubo muchas viviendas dañadas, incluso personas fallecidas. No fue de la magnitud de este último evento, pero ya se hablaba y se cuestionaba fuertemente el emplazamiento territorial. Por un lado, se referían a las viviendas ubicadas en estas zonas muy complicadas y, por otro, a que había un tema social de por medio, junto con ocupación del suelo. Sin embargo, como entidad académica, necesariamente debo referirme a lo técnico, más allá de la parte social o del factor de demanda del suelo.

En términos microclimáticos, estos sectores son muy complicados, por efectos de la topografía y del viento. Todavía, incluso en la denominada nueva ley de incendios forestales, que me tocó también analizar -y tengo varias apreciaciones al respecto-, no he visto nada sobre la localización en función de los vientos, de la pendiente y del emplazamiento, materia que debería ser considerada en los nuevos planes, si se desea avanzar en la modernización de las áreas edificadas, como se hizo en Australia, Italia, Portugal y otros países. También conecto aquello con el tema de la infraestructura crítica, otro de los factores que debe ser revisado.

No solo el mundo académico de la Universidad de Chile puede trabajar en esta materia, sino que también otros estamentos podrían hacerlo, buscando la manera de evaluar el territorio desde el punto de vista de la oferta y la demanda. ¿Qué quiero decir con esto?, y aquí me voy a poner un poco más académico. La oferta tiene que ver con todos los medios, herramientas, gente, equipos, metodología e infraestructura con la cual se podría hacer frente a la demanda, es decir, los incendios forestales.

En Valparaíso y Viña del Mar, los incendios no superan los 800 o 900 casos por temporada. Curiosamente, la Región de

Valparaíso iba a la baja en materia de incendios forestales en este año, lo cual es loable, porque, de una u otra manera, es un reflejo de las campañas de prevención.

Sin embargo, falta trabajar fuertemente en la gestión del combustible, ya que por más cortafuegos y cortacombustibles que se haga, independientemente de quien remita oficios para saber cuánto se ejecuta y cuál es la proporción, una cosa es proponer y otra sostener esas medidas. La clave es sostener las medidas, a fin mitigar el peligro de la propagación de incendios, y eso tiene que ver con el entramado y con anticiparse a la temporada de incendios forestales.

Hace 10 o 15 años se hablaba de que todos los mecanismos de preparación se debían hacer faltando pocos meses para la temporada. Hoy, prácticamente, se trabaja todo el año. Así, las instituciones encargadas deben prever este mecanismo y considerar este factor de oferta y demanda. Hay que darse cuenta de que hay una altísima demanda, sobre todo respecto de la intencionalidad en la ocurrencia de incendios.

Y aquí voy al tercer punto. La dinámica de la causalidad también ha evolucionado en los últimos años. Hoy tenemos más personas viviendo en un mismo entramado de superficie. Dicho de otra manera, antaño teníamos menos densidad de edificaciones; por el contrario, actualmente hay territorios que ya no sostienen más casas. Si a eso le sumamos la ocupación de sectores que fueron despejados para cortafuegos, cortacombustibles, gestión de basurales, junto con una mayor demanda de servicios básicos por esas viviendas o estructuras que no estaban autorizadas, tenemos un polvorín, es decir, una energía potencial muy fuerte por liberar. En ese sentido, ningún mecanismo de prognosis será capaz de dar cuenta de una evaluación potencial sobre cómo se podía propagar el fuego en esas condiciones.

Termino con un cuarto punto, que tiene que ver con la elaboración de planes de preataque, un tema que he planteado en otras oportunidades. Todo territorio debe tener un "plan b", un plan sectorizado, como en Valparaíso y Viña del Mar. En otros territorios, incluso en otros países, existen planes preparativos que tienen que ver con los planes de preataque, o sea, la evaluación de las prioridades de protección, porque no todos los territorios tienen el mismo factor de demanda.

¿Qué quiero decir con lo anterior? Que la atención en primera respuesta debe ser evaluada y esa es una capa de información que debiera estar sí o sí en los municipios; es información que deberían tener todos los actores institucionales que están en primera respuesta, para que no haya instituciones que no estén informadas de cuáles son los sectores más críticos o los menos críticos, más allá del conocimiento empírico que tienen las personas que trabajan en la región. Ese es el llamado programa de protección local, que -insisto- no tiene relación con otras regiones, porque esta es una región muy particular.

Los tiempos de respuesta han ido mejorando en el tiempo, pero el hacinamiento territorial, la cantidad de infraestructura, que está por densidad o por unidad de superficie, no da abasto;

entonces, cualquier foco de incendio, sumado al aumento de la intencionalidad, genera este tipo de emergencias.

Para terminar, hay que seguir trabajando en todo lo relacionado con el pronóstico y la modelación del combustible. Hay personas o grupos que ya trabajan sobre esta materia. Sin embargo, hay otros temas que falta colocar sobre la mesa e, incluso, incorporarlos en este proyecto que se está trabajando, denominado nueva ley de incendios.

Asistí a la sesión pasada, estuve escuchando atentamente la conversación y no recuerdo qué diputado habló sobre la obligatoriedad de los propietarios a mantener sus terrenos limpios, sobre todo aquellos que están en condición casi de abandono. En lo personal, comparto esa apreciación, siempre y cuando esté mandatado con un plan gradual y organizado de gestión del combustible, que va más allá de la responsabilidad que tengan los propietarios de los bosques abandonados.

También hay un tema de saneamiento de títulos de dominio, que poco se ha comentado. Un propietario podría ser una asociación o una persona que esté viviendo en el extranjero. Entonces, hay que determinar de quién es ese predio y saber en qué situación se encuentra la tuición de ese predio, en términos de que no haya sido subdivida en loteos no autorizados. Esa es otra materia que se debiera abordar en algún momento.

A grandes rasgos, eso es cuanto quería plantear. Desde ya, quedó atento a responder todas las preguntas que quieran formularme.

Gracias.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Gracias, señor Castillo.

Para moderar adecuadamente el debate, propongo escuchar primero a los cuatro invitados y, al final, realizar una ronda de preguntas.

En segundo lugar, ofreceré el uso de la palabra a la exministra de Agricultura y decana de la Facultad de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad San Sebastián, señora María Emilia Undurraga, quien se encuentra conectada de manera telemática.

Tiene la palabra la señora María Emilia Undurraga.

La señora **UNDURRAGA**, doña María Emilia (exministra de Agricultura y decana de la Facultad de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad San Sebastián) [vía telemática].- Señor Presidente, por su intermedio, muy buenas tardes a todos y a todas. Muchas gracias por la invitación para hablar sobre este tema que, sin duda, es una de las preocupaciones más grandes que hemos tenido en este verano. No solamente es una emergencia, sino que también me gustaría enmarcarlo como un cambio estructural que requiere que nos preparemos de forma mucho más decidida.

Agradezco la intervención del profesor Miguel Castillo, porque me ahorra decir varias cosas, por cuanto es más especialista que yo en las explicaciones. Sin embargo, quiero iniciar esta

conversación poniendo el énfasis en aquello que debemos investigar.

Estamos frente a la temporada de mayor y peor impacto en vidas humanas que ha tenido Chile durante su historia, y eso es lo que nos tiene sentados acá. Sabemos que no ha sido el año con mayor afectación en hectáreas, pero debemos poner énfasis en lo que ha sido el gran drama de esta temporada como las 134 familias que perdieron a seres queridos. Además, todavía hay muchos accidentados que continúan con sus tratamientos y afectación en viviendas y ecosistemas.

En ese sentido, quiero hacer un complemento de la presentación del profesor Castillo. En el contexto de los incendios, que no puede ser visto sino como un sistema, al menos tenemos que reconocer tres etapas en este análisis, a saber: primero, la prevención y planificación; segundo, el combate y la protección a las personas y, tercero, la rehabilitación.

¿Por qué inicio mi intervención con esto? Porque cualquiera medida que tomemos en alguna de estas etapas tiene repercusiones en las que vienen. Y lo que nos mandata la comisión no es solo ver las responsabilidades o qué cosas se hicieron o no, sino también cómo podemos hacer cambios que nos permitan enfrentar de mejor manera los futuros incendios que van a venir a futuro en nuestro país.

En ese sentido, haré un énfasis en cada una de ellas, por tipo.

En primer lugar, como indicó el profesor Castillo, lo más importante en prevención y planificación no es solo analizar cómo el cambio climático está siendo más vulnerable a nuestros territorios, sino también cómo estamos ocupando el territorio. Lo que muchas veces no decimos en estas instancias es cómo vamos a enfrentar la gran intencionalidad que existe en los incendios en el día de hoy.

No solo importan el riesgo y la vulnerabilidad frente al riesgo climático, sino que también es preciso hacer énfasis en la intencionalidad, que es un aspecto que no se menciona, por ejemplo, en la nueva ley de incendios, por tanto creo relevante incluirlo.

Cuando hablamos de prevención y planificación, no solo tenemos que pedir los planes, sino que también -y es lo más importante- necesitamos una acción decidida. No solo importa tener el plan de prevención, sino también que ese plan de prevención esté ejecutado y tenga la coordinación *in situ* de cada uno de los actores.

También, quisiera reforzar la palabra "coordinación", sin la cual no seremos capaces de enfrentar ese riesgo en forma decidida. ¿Por qué? Porque ustedes conocen bien las funciones de los distintos ministerios y servicios públicos en los niveles nacional, regional y local. Lamentablemente, cuando cada uno hace su función y no coordina con el servicio o con la institucionalidad que tiene a su cargo la segunda etapa, perdemos tiempo, y en este caso, el tiempo es, literalmente,

de vida o muerte. Luego me referiré a la importancia del tiempo en la etapa de combate y protección de las personas.

En resumen, en la primera etapa, prevención y planificación, es fundamental la planificación y la acción, es decir, que tengamos los planes ejecutados y la coordinación *ex ante*.

Me tocó estar en algunas temporadas de planificación de incendios, donde nos reuníamos semanalmente tanto el Ministerio de Agricultura como la Conaf, el Ministerio del Interior, la Onemi de ese entonces -hoy el Senapred-, a fin de tener coordinados a los equipos nacionales, regionales y locales, que hacen la diferencia a la hora de responder.

La segunda etapa es el combate y la protección de las personas.

En esta parte del sistema, lo fundamental es el tiempo. Y todos aquí, si es que hay gente de la Conaf, saben que, si la respuesta es oportuna y llegamos rápido al lugar del incendio, el siniestro se puede controlar y no llega a grandes magnitudes, que son los que afectan tanto a grandes superficies como a las personas.

Perono solamente en tiempo de la oportunidad de combate. Aquí hay un punto que me gustaría recalcar: la oportunidad de la alerta. En este caso, fue lo más sensible, quizás menos oportuno, para lo que vimos en la gran afectación de personas. La Conaf tiene sistemas que permiten no solo monitorear los incendios, sino también, y de forma bastante oportuna, proyectar los incendios dados distintos escenarios.

Durante el verano de 2020, me tocó estar en el incendio de Quilpué, donde teníamos una proyección de hasta 2.500 viviendas afectadas una noche antes de ese incendio. Esos eran los escenarios que eran capaces de predecirse a través de los modelos de la Conaf, dependiendo de distintas condiciones. Por ejemplo, en un escenario más riesgoso, adverso, uno puede simular distintos vientos y ver hacia dónde va el incendio.

Creo que ahí, en esa coordinación que debió existir entre la Conaf y el Senapred, debiésemos revisar para que en una segunda oportunidad tengamos mejor oportunidad no solo de llegar con los helicópteros y aviones, sino que también de dar una alerta oportuna para que las personas puedan salir de los lugares de riesgo. En mi opinión, ese fue el gran problema de este incendio; no fue tanto la dimensión en su proporción, que por cierto fueron muchas hectáreas afectadas, sino más bien la letalidad y la mortalidad del incendio, con 134 personas fallecidas, que -repito- históricamente no habíamos visto en el país.

Finalmente, todo esto tiene que ir en la tercera etapa de rehabilitación. Creo que ahí también hay funciones y acciones que podemos coordinar. Por eso -insisto-, aquí hay dos temas relevantes: el tiempo oportuno para reaccionar y la coordinación, tanto *ex ante*, para la prevención y planificación, como *in situ*, para la protección de las personas y el combate, lo que tiene una repercusión nacional, regional y local.

Eso es por el momento. Quedo atenta a las preguntas o comentarios.

Muchas gracias.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Muchas gracias, señora Undurraga. Le pedimos que permanezca conectada para la ronda de preguntas.

Tiene la palabra el señor Luis Álvarez Aránguiz, urbanista, premio regional de urbanismo e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

El señor **ÁLVAREZ** (urbanista e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).- Señor Presidente, buenos días.

Haré una presentación basada en lo que en esta fase declara la comisión, o sea, en las causas del incendio.

Primero, esta es una fotografía tomada desde un avión. Si vemos, el fuego está en pleno auge. En el sector de Quilpué la energía eléctrica está cortada. Se ve perfectamente el camino a Lo Orozco, al fondo se observa claramente Playa Ancha, la bahía, Placilla y Curauma.

Nosotros asistimos a un fenómeno de orden atmosférico muy crítico para Valparaíso. El domo térmico, una condición determinada por el anticiclón del Pacífico, se instaló en el continente desde el día jueves. A menudo tenemos la presencia anticiclonal, pero siempre se instala en el océano. Pero, en este caso se instaló en el continente y con condiciones de buen tiempo.

Por eso, sobre el domo térmico incluso se ve la luna naciente, pero está absolutamente transparente. El domo térmico se genera por un proceso de inmersión, que está dado por las temperaturas y, fundamentalmente en este caso, por la caída brusca de las humedades. Al final, eso termina generando el fuego, que quedó contenido en este domo. Esa es la condición por la que el fuego, en su última etapa en Viña del Mar, ya no fue eruptivo, sino que pasó a una fase de inflamación. En dicha ciudad se quemaron indistintamente los cables, las señaléticas, los autos, las casas, etcétera, porque el fuego se proyectó a través de una atmósfera seca.

La siguiente gráfica la logré con una cierta cantidad de datos. En la parte superior están las fases de la ignición y de las distintas etapas que terminan con el fenómeno de la inflamación de la ciudad. El domo térmico es, más o menos, lo que está dibujado en colores.

Ahora bien, ¿cómo llegamos a un fuego de estas características? Primero, porque tenemos una geografía compleja, como ya dijeron los otros expositores. En la fase urbana, se trata de una geografía abisal, o sea, con muchos sistemas de barrancos, con alturas promedio de hasta 120 metros. Cabe recordar que la atmósfera no tiene volúmenes de oxígeno infinito para el fuego, es de solo 20 por ciento. Por tanto, en términos técnicos, cuando el fuego arrasa y levanta las temperaturas en los fondos

de quebrada, y por eso con la intensidad del fuego se ven tan severamente dañados, justamente en aquellos se almacena el poco oxígeno y donde el fuego implosiona, generando los efectos de chimeneas hacia las cimas, que levantan las temperaturas. Cuando uno mapea los lugares donde muere la gente, eso es justamente en la cima, aunque uno debería entender que son los lugares más seguros.

El fuego tiene fases que van creando una condición distinta. Al final, los incendios de distancia larga, como estos o el de 12 de abril de 2014, tienen su foco muy distante de la ciudad y son los más peligrosos para la ciudad, porque en su recorrido van acumulando energía y, cuando llegan a una diferencia topográfica, terminan bajo la condición eruptiva, lo cual termina con la inflamación.

Entonces, ¿cómo se va alimentando el fuego? Con todo. Lo principal -insisto- es que hay especies que son pasivo-ambientales de actividades forestales que nunca se relevaron. Cuando desarrollo una actividad económica, entiendo que, cuando termino con ella, levanto todo lo que significó esa práctica. En este caso, hay especies que se han adaptado, asilvestrado, pero que no se controlan, como, por ejemplo, el eucalipto, porque es una especie pirófito. En su ecosistema original, Australia, se quema naturalmente porque hay otras especies herbáceas que son pirógenas, o sea, que en ellas está la capacidad de producir fuego para que la luz llegue al suelo y se puedan regenerar.

Por tanto, existen los incendios con ciertas asociaciones vegetacionales en la naturaleza. En nuestro caso, no tenemos bosques pirogénicos, pero sí especies pirófitas. Entre estas, el eucalipto es la principal, porque se adaptó al fuego con el propósito de que, cuando siente la amenaza del fuego por temperatura, exuda un material que se llama eucaliptol. Al final, son aceites o resinas que se van a las copas, proyectando el fuego a través de estas para evitar que el fuego llegue al tocón, donde reserva la masa biológica que, después, le sirve para regenerarse. Luego, viene una lluvia y se regenera.

En consecuencia, vivimos con el enemigo, que es una plantación. Por eso también se queman los pinos en Valparaíso, pero hay que plantarlos.

¿Qué nos queda en la periferia? Eucaliptos, por lo cual se puede saber qué se ha quemado. Precisamente, el eucalipto releva al ruderal, incluso que es una condición nativa un poco más modesta.

La siguiente gráfica es de la meteorología del 12 de abril, día del desastre. Es exactamente, calcado, el mismo incendio que tuvimos el 2 y 3 de febrero, es decir, los principios son los mismos. ¿Qué pasó ahí? Hubo subidas de humedad. ¿De cuántos grados? Alrededor de las 11 de la mañana eran de 4 o 5 grados. A lo mejor, no percibimos esa subida de humedad, porque seguimos vistiendo igual y no nos sacamos la chaqueta. Pero, ¿qué pasa con la humedad? Cuando está en 20 grados, por cada grado de aumento más, la humedad cae hasta 20 por ciento.

Por lo tanto, técnicamente, si ustedes ven la línea en la parte superior, se podrán dar cuenta de la humedad en color granate, luego de la temperatura en color azul, del viento en color café y de las rachas de viento en color celeste. Al final, cae la humedad y, cuando eso ocurre y se instala bajo el 25 por ciento, debemos declarar la amenaza del cambio climático. En ese caso, se genera toda una acción de estar atento a lo que sucede en los contextos tan vulnerables que tenemos, porque una negligencia, o un accidente o una acción deliberada en ese momento, como ocurre con los pirómanos, puede producir un foco de incendio que genere un fuego ingobernable, si no lo detengo en los primeros 120 minutos. Después de las 2 horas, el incendio toma la condición de propagación y aparecen las pavesas y, luego, viene la fase de erupción en los fondos de quebrada, que proyectan el fuego a la cima, por tanto se hace ingobernable.

Por eso, si bien entiendo que también se quiera hablar de los temas urbanos, tenemos que atender principalmente el incendio forestal; de lo contrario, si no atendemos el incendio forestal, finalmente se endosa a la ciudad un fuego que incluso bomberos no debería combatir. Cuando el bombero entienda que el fuego no está siendo controlado, tiene que empezar a evacuar o inducir la evacuación, porque no va a ser posible controlarlo.

Lo siguiente es un tema crítico. En la medida en que la temperatura se mantiene estable, la humedad es zigzagueante, pero en algún momento, a las 6 y media de la tarde, nuevamente la temperatura se eleva un poco y la humedad cae a 12 por ciento. En ese momento todo se hace inflamable. O sea, una ceniza incandescente puede terminar en el plan de la ciudad, como ocurrió con las palmeras de avenida 1 Norte. Por las condiciones de cambio de temperatura de las exposiciones nortesur de las laderas, se van generando diferencias de presión y, al final, más viento. Las ráfagas de viento no se producen al inicio. Por eso, a veces discrepo con los colegas sobre qué tanto la función del viento está en la proyección del fuego. En mi opinión, un simple principio explica por qué el fuego se va al norte. Porque la tierra tiene un eje y gira en un solo sentido. Por lo tanto, todo el fuego proyectado por distancia irremediablemente va a llegar a la ciudad siempre en la dirección que lo tenemos. No hay ninguna forma de entender una condición distinta. Claramente lo acelera, porque lo atiza. Por ejemplo, en el incendio del 2 de febrero, partió por una estepa herbácea y generó todo el daño posteriormente.

Siguiente lámina. Todo lo que digo sale de la interpretación del nivel de severidad que tiene el fuego.

En la primera etapa, donde se ve que quedaron manchas verdes y colores amarillos, corresponde al inicio del fuego. En esa etapa el fuego es muy controlable, porque, además, está en la terraza, es plano. Si todo el territorio fuera plano, tendríamos una sola bóveda de oxígeno, en consecuencia el fuego parte aquí y un cortafuegos lo puede cortar; pero acá, no ocurre eso. En la medida en que el fuego avanza, por una

condición bastante regular, luego encuentra combustibles, que llamo remanentes pasivos ambientales, los cuales van a aumentar la hoguera. O sea, el "dragón" aumenta su volumen y empieza a proyectar fuego hacia otra parte. Por ejemplo, ustedes pueden ver claramente las líneas perpendiculares al eje del estero, que son las quebradas. Pero, ¿qué pasa en las quebradas, que aparecen en color rojo? Allí el fuego tomó la mayor severidad, por lo que estoy diciendo. Por ejemplo, hemos identificado seis quebradas como las más más eruptivas, que se han quemado regularmente y que van proyectando el fuego. Cuando uno ve el cono muy delgado, en algún momento se expandirá y estará en la etapa de propagación. Ahí la cosa se empieza a hacer ingobernable, porque es la etapa de las pavesas.

Este otro gráfico lo copié de un ingeniero mecánico y ahí está la fuente. El fuego es estudiado científicamente por los ingenieros mecánicos, pues ellos tienen la capacidad para interpretar de qué se trata y sus condiciones eruptivas.

Cabe recordar que los portugueses llevaron tempranamente el eucalipto para secar manglares, o sea, para meterlo en los estuarios, a efectos de que fueran una draga. Después empezamos a entender ese problema, porque la Conaf trajo especies maderables para Chile -el pino y el eucalipto son responsabilidad de la Conaf, cuando se creó-, pero en esa época ni siquiera había teoría de sistemas para explicar los ecosistemas.

Entonces, en la presentación pueden observar la gráfica del fuego. Si ustedes ven, hay unos puntos en ella. En la primera etapa, el incendio es normal, plano, muy doméstico y abordable, pero, cuando llega al minuto noventa, comienza un proceso de dispersión del fuego, lo que hace que sea un poquito ingobernable. Hasta el minuto 120, todavía tenemos la posibilidad de hacer algo, pero luego se debe abandonar la instancia de controlar el fuego, porque se viene la curva, la llamada propagación vía pavesas. Posteriormente, viene la erupción, al igual que un volcán, que baja por las quebradas y, enseguida, llega a la ciudad. En el domo térmico termina la inflamación. Esas son las características del fuego.

En Valparaíso, el fuego es excepcional. No se puede tomar los mismos principios de cualquier fuego. Así como las particularidades de Valparaíso son excepcionales urbanísticamente, las condiciones del fuego también son excepcionales, y por cierto tenemos esa condición de la cual estoy hablando.

Un segundo elemento corresponde a la amenaza. Recuerden que tenemos fuego porque hay atmósfera.

Por lo tanto, lo primero que uno debe abordar son las condiciones de la atmósfera. Si no tuviéramos atmósfera, no habría fuego. La atmósfera se regula por cinco elementos del clima, de acuerdo con los cuales podemos tener criterios.

En segundo lugar, en la biosfera tenemos pasivos ambientales y deterioro, abandono y una cantidad de otras condiciones. Esas

son las vulnerabilidades. Las vulnerabilidades siempre están en la biosfera.

En tercer lugar, se halla la litósfera. El subsuelo de Valparaíso es un granito descompuesto, por consiguiente genera un volumen de material muy adecuado para retener agua. El agua en Valparaíso es escasa en el subsuelo, porque hemos urbanizado e impermeabilizado.

En el incendio del 2 de febrero, hubo 3.200 hectáreas que lograron temperaturas sobre los 800 grados, por lo tanto generó un nivel de hidrofobia al agua y, en consecuencia, no va a retener nada de agua.

Digo esto debido a que nuestros sistemas naturales se abastecen de agua del subsuelo, porque, cuando llueve, todo el sistema natural está en dormancia, además, es invierno, no hay poca luz y baja temperatura. Cuando empiezan a regenerarse o, más bien, vuelve la primavera, deja de llover en Chile. Entonces, ¿de dónde se abastecen todos los sistemas naturales si ya no llueve? Del agua retenida en el subsuelo. Pero lo que retenemos en el subsuelo es dramáticamente escaso, no llega, en el entorno de Valparaíso a más del 6 por ciento. O sea, si llueve 480 milímetros, como fue el año pasado, solo un 6 por ciento es agua útil, la que queda en el territorio generando aportes ecosistémicos. Toda el agua, por un principio insano de querer botarla, porque, en principio, el cauce y la solera tienen por objeto evacuar el agua para deshacernos de ella con el sistema de evacuación de aguas lluvia que tenemos, sabiendo que el agua se demora en su ciclo por lo menos 250 años en volver en otro sistema frontal.

Entonces, queremos que el agua permanezca más tiempo con nosotros. ¿Cómo? Retenida en el subsuelo. Ahora, ¿qué tiene que ver con los incendios? En algún momento, las especies sienten estrés hídrico y, por ende, dejan de exudar humedad, por ende uno podría decir que si hay bosque, hay humedad. Pero en ese momento el estrés hídrico se instala en enero, febrero, marzo, abril y, por lo tanto, se hace más vulnerable, o sea, tenemos más problemas.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Señor Álvarez, sé que usted es experto en la materia y nos está educando con los términos técnicos -uno nunca deja de aprender en este trabajo-, pero le pido que apure un poco su intervención.

El señor **ÁLVAREZ** (urbanista e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).- Señor Presidente, termino luego. De todos modos, les dejaré mi presentación para que puedan ver algunos datos.

Respecto de las propiedades, muchas de ellas, producto de la cercanía del área urbana, se ven perjudicadas por la intercomunal en los incendios, porque genera una ambigüedad que, al final, desencadena lo siguiente: en la etapa donde el incendio debió haberse controlado plenamente, se desarrolló sobre la propiedad fiscal de la reserva forestal del lago Peñuelas.

¿Dónde se generó el foco? En lo que denominamos el loteo de Melosilla ubicado enfrente, que es parte de la antigua propiedad del fundo Las Tablas. En el camino viejo, en donde se hace una bifurcación, para poder hacerlo, producto de la concesión de la ruta 68, mejoró un poco la ruta, pero, a su vez, dejó una ruta abandonada. No se mantiene y eso genera una tremenda vulnerabilidad.

Luego, donde más se abastece, o sea, donde el fuego pudo haber sido controlado fue en el lago Peñuelas. El espejo de agua ahí está completo, pero tenía un tercio de agua y, por lo tanto, en el área donde no había inundación había maleza. Por ahí el fuego avanzó muy rápido, porque en esa parte la Conaf ha hecho un buen trabajo para restituir las especies exógenas y colocar bosque nativo. Eso generó que la luz llegara al suelo, lo que, a su vez, generó más pastizales, y por ahí el fuego pasó raudamente. En el inicio, en el llamado lado oscuro de la luna, porque el sector de Las Tablas tiene un portezuelo. Las Tablas corresponde al estero de Las Tablas, que comunica con el tranque La Luz. Al otro lado, si uno estuviera en la ruta 68, no vería el foco. Lo que pasa es que el fuego se inicia y, en ese lado, cuyo límite no es el portezuelo, sino la propiedad de la Conaf, hacia Las Tablas, se mantienen las plantaciones abandonadas y, por lo tanto, el fuego toma la condición fuerte al inicio y luego tiene bosque para proyectarse y desde ahí al lago Peñuelas con todos los pastizales. En eso se perdieron minutos valiosos, en no verlo, porque la posibilidad de controlar el fuego empieza a funcionar contrarreloj.

Cuando llega al antiguo remanente de la hacienda Las Palmas, el fundo Las Cenizas y el remanente de Las Siete Hermanas, había combustible más que suficiente para hacer la erupción siguiente. Hoy eso es una de las cuestiones más complicadas.

Tenemos todos los datos de las propiedades y de los propietarios, para entender quién no hizo qué tarea. Pero aquí también hay un tema importante, en el sentido de insistir en que hay un incendio donde los propietarios están ausentes. El abandono es delito y es un tema digno de considerar.

Además, dejaré unas recomendaciones muy académicas. Pero, lo principal -insisto- es el principio que estoy acuñando, de que controlando el incendio forestal o evitando su etapa eruptiva, que es la entrada a la ciudad, reduciremos la posibilidad del incendio estructural y la pérdida de vidas. O sea, si controlamos el incendio forestal, podemos llegar a la ciudad con un incendio doméstico y Bomberos será capaz de apagar ese incendio. En este caso, las condiciones de erupción y la presencia anticiclónica generaron un domo con el que, al final, lo único que se propagaba era humo, calor y fuego.

En la presente lámina, hay información respecto de temas de propietarios, pero no lo voy a tratar. Se puede apreciar la línea divisoria de agua, están el camino viejo, las parcelaciones de Melosilla, Quepilcho y de Las Tablas, que son áreas que quedan a trasmano del conocimiento regular que tenemos de ese sector. Pasamos por la ruta 68 sin saber que al

otro lado también tenemos muchos de estos fenómenos de abandono.

Me saltaré lo referente a qué tipo de combustible había, por ser un tema más largo.

En la presentación consigno fotografías del lugar donde se inició el fuego. Ahí están los caminos que acceden a las parcelaciones, la bifurcación del camino viejo, la recta, donde se entiende que ahí se produjo el foco.

Lo que está en verde en la diapositiva es de septiembre, por lo tanto, a partir de su crecimiento se tornó en pastizales, altamente combustibles.

¿Por qué no se cortan? Porque esa pradera se deja semillar para talaje ganadero. Normalmente en ese sector ustedes verán ganado vacuno. En esa lógica, esa práctica no ayuda a manejar el fuego.

Al respecto, si tuviéramos baja presión costera, tendríamos vaguada costera; de hecho, el fuego se controla por eso.

Enseguida, ustedes ven una fotografía del 26 de enero enviada por un vecino. Se aprecia una columna vertical. Ahí el fuego no se va a tornar peligroso, pero la acción sí es peligrosa. Si uno hace un acercamiento, verá que hay brigadas de la Conaf. La respuesta fue que se estaban haciendo prácticas de fuego.

Obviamente, si nosotros tenemos una amenaza instalada, la pregunta es: ¿Cómo la Conaf genera esas condiciones con una tremenda amenaza instalada y una tremenda vulnerabilidad? Ese pastizal es el mismo del foco del fuego, y atrás está la especie introducida, que hace que el fuego sea eruptivo.

La Conaf dijo que para hacer el fuego tuvo que levantar el decreto de prohibición de quema controlada que impera durante una emergencia, y la Conaf lo hizo justamente para evitar promover fuego. O sea, para poder hacer una práctica y un ejercicio académico, se vulneraron a sí mismos. O sea, levantaron el decreto de prohibición de quema controlada en una situación de absoluta emergencia. Estamos hablando de los 15 días anteriores al fuego. Esto es del 26 de enero, no del día de la actividad. La actividad fue la semana siguiente, en la semana del incendio.

Una de las consultas fue, por ejemplo, la de un propietario, de por qué se hizo en Las Cenizas. Bueno, el propietario dio la autorización para usar el predio.

En la siguiente imagen pueden ver la programática de la actividad. Allí se aprecia que a partir del martes 31 de enero ya había ejercicios en el lago Peñuelas, es decir, en la semana de mayor amenaza. Insisto en esto, porque desde la tercera semana de enero las condiciones atmosféricas eran propicias para que disminuyera la humedad.

El miércoles y el jueves siguieron los ejercicios en el lago Peñuelas.

El viernes, el día del incendio, se hizo el cierre. No se indica si en el lugar había actividades en terreno, pero en la otra sí se indica la actividad que se estaba haciendo.

Ahora bien, no sé cuánto saben de esto, pero yo lo veo extremadamente complicado, por las siguientes razones: primero, con esto no estoy diciendo que ellos son los promotores del fuego, pero sí que fue una actividad negligente; segundo, si yo hago fuego o si un niño juega con fuego y otro lo ve, aquel también va a querer hacer fuego; tercero, dadas las condiciones de las que estamos hablando, crear una instancia para evitar las quemaduras controladas y levantar el decreto, es una autovulneración; cuarto, restan recursos, porque el 2 de febrero había personal de la Conaf, que debía estar en campaña, preparado para la emergencia, haciendo ejercicios de fuego. Eso es peligroso y muy negligente.

Ahora, que esto lo pudo producir, para mí no es así. Solo es una hipótesis. Recuerden que todas las hipótesis son especulaciones para los académicos.

Por lo tanto, hay que entender que algo pasa con la Conaf, a la cual le atribuyo dos responsabilidades: la primera es hacer prácticas indebidas y la segunda no controlar el fuego. El fuego se le pasó a la Conaf y liquidó a la ciudad. Además, tuvo la posibilidad de controlarlo dentro del territorio que ellos manejan. O sea, ahí estaban las principales brigadas y el conocimiento -si es que existe- para haber atenuado el fuego y no se proyectara hacia la ciudad.

Hay muchas otras cosas, pero creo que esto es más que suficiente.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Muchas gracias, señor Álvarez.

A continuación, tiene la palabra el señor Frank L. Frievalt, director del Instituto de Fuego de Interfaz Silvestre-Urbano en Cal Poly, San Luis Obispo, Estados Unidos, quien está acompañado por el académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señor Roberto Moris, quien está coordinando la visita de la delegación de California, dirigida por el señor Frievalt.

Las traducciones simultáneas serán realizadas por las señoras Claudia Hormazábal y Valentina Góngora.

Voy a suspender la sesión por cinco minutos para que se conecte adecuadamente la traducción.

Se suspende la sesión.

-Transcurrido el tiempo de suspensión:

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Continúa la sesión.

Le damos la bienvenida al señor Frank Frievalt, a quien escucharemos para conocer sus planteamientos.

Tiene la palabra el señor Frievalt.

-Invitado interviene en inglés con traducción simultánea.

El señor **FRIEVALT** (director del Instituto de Fuego de Interfaz Silvestre-Urbano en Universidad Politécnica Estatal de California, San Luis Obispo, Estados Unidos).- Muy bien, muchas gracias.

Mi nombre es Frank Frievalt, soy académico de la Universidad Politécnica de California, en San Luis Obispo. Además, soy el director del Instituto de Fuego de Interfaz Silvestre-Urbano. Es un instituto nuevo que tiene la misión de ayudar a crear comunidades más resilientes a los incendios forestales. Aunque pueda sonar como una meta bastante ambiciosa, dejé de lado mi jubilación para volver y trabajar en este proyecto, porque creo que es algo viable. He trabajado con el departamento de Bomberos desde 1979 y tengo un máster en Gestión y Administración de Emergencia ante Incendios.

Creo que para resolver esto necesitamos la experiencia de distintas personas y la mejor evidencia basada en la investigación científica. Se requieren todos los esfuerzos para enfrentar el tema como corresponde.

Les agradezco mucho su disposición para acomodarse a la traducción. Sé que es complicado, por lo que hemos estado trabajando durante la semana con las traductoras que me han ayudado.

Primero, quisiera concordar con el doctor Castillo y con el profesor Álvarez. No tengo mucho que agregar en ese sentido, y lo que ellos dicen me suena muy familiar, es lo que ha sido y hemos visto también.

Básicamente, intentaré ajustarme a lo que ya se dijo, que tiene que ver con los elementos sistémicos, como la meteorología y el comportamiento del fuego.

El enfoque que tuve en cuenta para venir a participar en esta instancia estuvo centrado en la foto del barrio Botania. No podía entender cómo era posible que eso sucediera, así que armé un par de equipos de trabajo y llamamos al doctor Morris, con quien venimos a aprender sobre estos eventos. Quiero aclarar que la información que compartiré en esta oportunidad, la comparto desde el punto de vista de alguien que vino a aprender de lo que se está haciendo aquí en Chile.

Cabe agregar que hemos vivido situaciones realmente similares en nuestro país. Todos los días me encuentro con tres o cuatro similitudes, que son mucho más evidentes de lo que alguien podría llegar a comprender sin haberlo vivido.

Creo que la invitación a la región vino de parte del alcalde de Valparaíso, quien la semana pasada me preguntó si podía posponer mi viaje de retorno a casa y quedarme un tiempo más en Chile. Por lo tanto, agradezco la oportunidad de poder

reunirme con ustedes, ya que prácticamente trabajamos en torno a los mismos problemas.

Lo que me gustaría hacer ahora es compartir con ustedes la forma en que mis colegas están analizando esta problemática en nuestra área de trabajo, esperando establecer oportunidades de colaboración futura.

Como señalé, mi enfoque principal está en las comunidades en sí mismas. Es decir, cómo podemos traer lo mejor de la ciencia y la mejor comprensión de lo que está pasando ahora, porque creo que a todos nos ha sorprendido lo rápido que ha cambiado todo.

Considerando los mapas de los incendios y los márgenes de tiempo, podemos ver que su caso es muy similar al nuestro. Además, esto no es solo su problema o el mío, sino que se trata de un problema a nivel mundial. Quien sea que esté en estas áreas protegidas en Estados Unidos lo está viviendo, y esas áreas geográficas en poco tiempo se expandirán. Por lo tanto, los lugares que aún no han enfrentado este tipo de incendios con el paso del tiempo lo terminarán haciendo.

Nuestro enfoque ha estado en aceptar algunas cosas. La primera es que los incendios seguirán ocurriendo. No podremos evitar las activaciones, ni podremos controlar todos los incendios. De hecho, a medida que pase el tiempo el control de los incendios en sí mismo se hará cada vez más difícil.

Creo que en nuestro país y quizás también ocurra en el suyo, ya que me he estado dedicando a esto desde hace tiempo, había incendios desde antes de que yo empezara a trabajar en el departamento y perdíamos muchas estructuras, pero durante mi carrera, sobre todo desde 2017, he visto que en nuestro país estamos respondiendo exitosamente a los niveles de conflagración que impactan vidas y propiedades.

No se trata tanto de los terrenos que se queman, sino de la cantidad de personas y de propiedades que estamos perdiendo como consecuencia de esos incendios forestales. Por ende, ese es mi enfoque principal.

Nuestro trabajo se centra principalmente en un área de aproximadamente un cuarto de milla de distancia de los centros urbanos, que es lo que denominamos la primera vía de propagación del fuego. Lo llamaría propagación de vegetación a vegetación, que es lo que conocemos por un incendio forestal típico.

La segunda vía de propagación es de vegetación a estructuras, es decir, la transición de las llamas desde la vegetación a las estructuras. Como escucharon en las otras presentaciones, en este caso las pavesas vuelan más allá de la zona originalmente afectada.

La tercera vía de propagación es de estructura a estructura, donde vemos una mayor intensidad, ya que la duración de los incendios aumenta y los trabajos de control vinculados a los edificios estructurales son más complejos de lo que ocurre con los

incendios en la vegetación, una que vez estos han sido organizados y se encuentran activos.

Por consiguiente, nos hemos enfocado en tratar de prevenir o interrumpir cada una de esas vías de propagación. En ese sentido, a partir de nuestra experiencia, sabemos que es necesario trabajar en las tres a la vez.

En lo que respecta a la propagación a través de la vegetación, hemos probado distintos enfoques a lo largo de los años, pero también nos hemos dado cuenta de que los cortafuegos no son eficientes, porque las pavesas vuelan por sobre esas protecciones.

En resumen, hay una especie de línea imaginaria entre lo que se fortifica y cómo avanza el fuego.

Por lo tanto, ahora estamos trabajando con modelos para tratar de definir las áreas de mayor intensidad y también la vía más rápida de avance hacia las comunidades; es decir, cuáles son los lugares por los que el fuego avanza más rápido, desde la vegetación hacia las estructuras, que es el verdadero problema.

En ese sentido, se ha trabajado mucho en la reducción de estos combustibles vegetales a través de instalaciones precisas, en las cuales los esfuerzos se concentran en definir las áreas por las que el fuego avanza más rápido. Sabemos que los incendios van a seguir ocurriendo, pero lo que queremos es ganar tiempo antes de que este haga la transición desde la vegetación hacia las estructuras. Al tratar de ralentizarlo, de que avance más lento, tenemos más tiempo para evacuar y destinar los recursos -que de por sí son escasos- al sector donde más se requieren.

Cabe mencionar que este avance, desde la vegetación hacia las estructuras, es bastante angosto. Imagínese la forma, es como una rosquilla que se extiende aproximadamente cien pies hacia la vegetación y alcanza hasta dos capas de edificaciones, si hay densidad. Por lo tanto, si no se puede evitar que las llamas avancen desde la vegetación hacia las estructuras, estaremos hablando de dos capas de estructuras que estarán ardiendo al mismo tiempo.

En todo el tiempo que llevo dedicándome a esto, nunca le hemos podido ganar a las llamas, ya que estas siempre van a avanzar hacia las estructuras, si el fuego sigue propagándose.

Una tercera vía de propagación es la estructural. Al respecto, con mis colegas de la Universidad Estatal de Colorado, en Estados Unidos, estamos aplicando la teoría de grafos para estudiarla. Es una estrategia similar a la que se usó para controlar la pandemia de covid-19, cuando la única la forma de evitar el contagio era limitando el tiempo de exposición, mediante el distanciamiento social e implementado las inmunizaciones. Si bien ninguna de esas medidas funcionaba por sí sola, en conjunto reducían la exposición.

En el caso de los incendios, la propagación ocurre por conducción, convección, radiación y contacto directo con las

llamas. Por lo tanto, si frenamos las vías de avance, la secuencia, podremos detener la propagación del fuego.

Asimismo, creemos que, para ser exitosos en el combate contra los incendios, se debe trabajar en las tres áreas mencionadas.

¿Cómo eso, efectivamente, se traduce en una política que podamos diseñar? Tenemos que buscar los pormenores que nos permitan interrumpir las vías de avance. En ese sentido, como señaló el doctor Álvarez, el fuego necesita cuatro cosas para existir en la atmósfera: el oxígeno, el combustible, el calor y una reacción química en cadena. Por lo tanto, si eliminamos cualquiera de estos elementos, el incendio deja de existir. Por lo tanto, esta es una oportunidad para buscar alternativas de prevención.

Sabemos que existen cuatro formas de propagación del fuego: convección, conducción, radiación y contacto directo. Por lo tanto, debemos buscar fórmulas de evitarlas. Por ejemplo, en cuanto a la radiación, es muy difícil que el fuego avance si hay una gran distancia de por medio. Esto es similar a alejarse de una fogata, a medida que aumenta la distancia, el aire se siente más fresco. Este es un ejemplo de cómo se puede aprovechar nuestro conocimiento sobre la propagación del fuego para evitar que los incendios avancen, a pesar de que no se puede evitar su existencia.

Otra forma de combatir los incendios, que ya fue cubierta por otros expositores, tiene que ver con la eficiencia en enfrentar la propagación del incendio. Los especialistas solemos hablar de alineación, en la cual se presentan tres factores: el combustible, el pronóstico de las condiciones climáticas y la geografía. Si estos tres elementos se alinean en un momento correcto, habrá una propagación exponencial y no hay cómo detenerla.

Así, considerando las condiciones de propagación, basándonos en el gráfico que compartió el profesor Álvarez, podemos entender mejor las condiciones que propician la pérdida de vidas y patrimonio. En países como Grecia, España, Portugal, Estados Unidos y también aquí en Chile, se da un enorme conjunto de condiciones propicias para que se

Cabe señalar que, en el departamento de Bomberos, como siempre están sucediendo muchas cosas a la vez, respecto del riesgo, o alejamos el riesgo de las personas o alejamos a las personas del riesgo. Así, si es necesario entrar a un lugar para rescatar a alguien, habría que extinguir el fuego rápidamente. Entonces, la evacuación de las personas y la supresión del fuego son las dos oportunidades que tenemos para evitar la pérdida de vidas.

Sabemos que el conjunto de políticas será distinto en cada comunidad y que las investigaciones que se requieren serán únicas en cada caso, pero todas buscan el mismo resultado.

Para concluir, me gustaría destacar que, a lo largo de los años, la ciencia ha dedicado estudios, tanto al océano como a la tierra, pero no se ha enfocado en los sectores costeros. Nos llevó tiempo darnos cuenta de que esa interfaz entre la

tierra y el agua no puede explicarse desde alguna de una de estas ciencias de manera separada. No es lo terrestre que se extiende hacia el mar o viceversa; tampoco tiene que ver con lo político, sociológico, meteorológico o biológico.

Ahora nos estamos dando cuenta de que, en esta interfaz urbano-forestal, en esta intersección de los centros urbanos y las áreas silvestres o forestales la situación es la misma.

En nuestro país, cometimos el error de pensar que había una cerca imaginaria. Se exigía que, en el territorio urbano, se gestionara mejor el combustible y, por otro lado, desde el entorno silvestre, sostenían que si los planificadores territoriales hubieran hecho mejor su trabajo, estos problemas no existirían.

El problema es que el fuego arde como un sistema, por lo tanto, tenemos que gestionarlo como tal.

Debemos desarrollar proyectos en ese sentido, y esperamos colaborar, junto con el doctor Moris y el resto de la comunidad académica, haciendo los estudios necesarios para desarrollar una ciencia específica para esta interfaz.

De acuerdo con las prospecciones meteorológicas que hemos realizado en el instituto, creemos que, en un futuro cercano, de seguir la trayectoria observada hasta ahora, las hectáreas consumidas por incendios podrían llegar a un 300 por ciento más que la actualidad. En otras palabras, si seguimos lo que nos indican las proyecciones científicas, las temporadas de incendios serán tres veces peores que las que conocemos hoy, algo que cuesta incluso imaginar. Además, calculamos que eso va a durar aproximadamente cinco décadas, hasta que hayamos consumido suficiente combustible. Si bien las proyecciones no son exactas, se estima que pueden ser cinco décadas, así que debemos ir pensando en cómo prepararnos para enfrentar esa situación.

Con eso concluyo mi presentación. Quedo a disposición para abordar las preguntas de la comisión.

Muchísimas gracias por la invitación.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Agradezco a los cuatro invitados que hoy nos acompañaron.

Ofrezco la palabra.

Tiene la palabra el diputado Andrés Longton.

El señor **LONGTON**.- Señor Presidente, tengo varias preguntas en relación con la exposición de la exministra de Agricultura y para los especialistas, que tienen que ver con la prevención y planificación de la que hablaba la señora Undurraga, en el sentido de la comunicación que hay entre la Conaf y el Senapred.

En la sesión pasada, mucho se dijo que se habían cortado las comunicaciones, pero siempre hay formas alternativas a las tradicionales para comunicarse. Tengo entendido que incluso se ocupa un avión para traspasar la información que depende directamente de la Conaf, sobre todo en los incendios.

Me sorprende, y quiero recabar su opinión, de cómo se hizo en otros incendios la convocatoria del Cogrid, que según la ley del Senapred, creo que está en el artículo 12, se convoca precisamente cuando hay incendios de gran magnitud o bien hay eventos que pueden expandirse.

En esta oportunidad, el Cogrid se cita recién a las 22:00 horas, lo que, obviamente, es sorprendente, habla de que hay falta de coordinación, evidentemente negligencia, porque el Cogrid debería haberse citado con la debida antelación junto con todos los organismos, entre ellos la Conaf, el Ministerio de Agricultura, etcétera, para haber prevenido de mejor manera y establecido las vías de evacuación, comunicación de alerta SAE, etcétera.

Respecto del plan de emergencias que dicta el intendente, por resolución exenta N° 5480 de la Región de Valparaíso, ¿cómo se trabaja con las autoridades nacionales y regionales? Es decir, ¿se habla con el intendente, se alerta acerca de esta situación y se convoca al Cogrid?

En relación con las alertas SAE, me impresionó bastante la exposición sobre las alertas. Se indicó que fueron muchas, una sobre la otra, al parecer muy cerca, lo relatan los mismos vecinos, muy cerca de la ola de los incendios. Quiero preguntarle a la exministra cómo es esta coordinación, porque lo que se entendería de esta resolución y de la coordinación propia que deben tener los organismos encargados, es que hay un comando unificado de procesos de evacuación preventiva y coordinaciones previas para determinar cuáles son las vías de evacuación, personal, autoridades en terreno.

Todo eso tiene que ver con los planes de prevención y con las reuniones que se hacen a propósito del Cogrid y autoridades regionales. Todo parece indicar que todo fue muy improvisado, o muy sobre la marcha o en el momento. De hecho, la misma delegada presidencial subrogante dijo que no iba a haber riesgo de que las viviendas se quemaran, cosa absolutamente errada.

Lo otro tiene que ver con la prognosis del incendio, que debería haber hecho la Conaf a solicitud del Senapred. Quiero saber cómo se realizaba cuando estaba la exministra de Agricultura y cómo era en la práctica cuando ella estaba en el mando, sobre todo respecto de las comunicaciones que había con el Senapred para efectos de la debida prevención y la evidente planificación.

A los especialistas que vienen de Estados Unidos, quiero agradecerles su exposición y preguntarles cómo funciona el mecanismo de grifos y de habilitación de puntos de agua para efectos de combatir los incendios, entendiendo que lo que ocurrió aquí fue que en muchos lugares, particularmente en Canal Chacao -el diputado Hotuiti Teao lo sabe muy bien-, algunos grifos no tenían agua en ese momento e, incluso, en días anteriores, al parecer, no tenían la disponibilidad de agua suficiente. Quiero saber cómo opera aquello en Estados Unidos, para que los incendios se puedan combatir de buena manera.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Tiene la palabra la diputada Gloria Naveillan.

La señora **NAVEILLAN** (doña Gloria).- Señor Presidente, quiero agradecer la presencia de todos los invitados que han tenido a bien estar hoy con nosotros.

Tomé varias notas, así es que voy a hablar en general, un poco tomando cosas de cada uno de los expositores.

Hay cosas que me llamaron profundamente la atención, como lo dicho por el señor Miguel Castillo, de que hay un tema de anticipación que claramente no se dio.

También mencionó que debiera haber una primera respuesta, sobre todo en zonas de interfase urbana, es decir, donde hay peligro de propagación de fuego a sectores urbanos, con peligro para las vías, en que la primera respuesta debe tenerla cada municipio, con un plan organizado de material combustible. Imagino que esto incluye que alguna autoridad debe fiscalizar los predios privados que tengan restos combustibles para controlarlos. Me da la impresión que nada de eso pasó.

Por su parte, el señor Luis Álvarez dijo algo que me llamó profundamente la atención, y con lo cual coincido ciento por ciento, en cuanto a que el fuego se le pasó a la Conaf, debieron controlarlo antes.

Creo que de todas las exposiciones podemos inferir que efectivamente en la primera etapa de este incendio, que partió al lado de la ruta 68, a la altura del lago Peñuelas, donde hay una reserva grande de la Conaf, era el momento para controlarlo. Coincido con la mirada de los expertos de que los primeros 120 minutos son claves, después de eso solo se puede evacuar. El control se hace mucho más difícil, porque el fuego es como un monstruo que se va alimentando, por lo tanto, cuando se va acercando a lugares habitados, es mucho más difícil controlarlo.

También hay un tema muy importante que mencionó el señor Frievalt respecto de cómo se puede hacer el control de estas cuatro *pathways*, pasos o sectores, donde se va propagando el fuego, que son las alternativas que hay para hacer un control y, de alguna manera, romper este avance del fuego.

A su vez, quiero preguntarle al señor Frievalt no solo respecto de los grifos, sobre un tema importante, que es el agua en el subsuelo. Sobre todo, quiero saber eso respecto de la zona de donde viene, Estados Unidos, por cuanto sabemos que en ese país hay incendios muy feroces; si hay algún manejo de agua en el subsuelo o, de alguna manera, de tranques o de algún tipo de acumulación de agua no solo para combatir los incendios, sino también como una manera de alimentar el subsuelo y lograr que exista un nivel de humedad que dificulte el avance del fuego.

Muchas gracias.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Tiene la palabra el diputado Luis Sánchez.

El señor **SÁNCHEZ**.- Señor Presidente, primero, agradezco a todos nuestros invitados. Haré un par de preguntas muy concretas.

Si no me equivoco, de la exposición del señor Álvarez se puede entender que los mismos días en que se inició el incendio hubo algunos ejercicios que estaba desarrollando la Conaf, lo cual, eventualmente, podría haber generado una distracción muy relevante del personal que estaba disponible para enfrentar los incendios. Si fue así, me gustaría que lo confirmara, porque creo haberlo entendido de esa manera. Me gustaría no equivocarme en algo de esa gravedad, porque me parecería algo fuera de toda lógica. Si se va a hacer ese tipo de ejercicios, imagino que lo más razonable sería no hacerlo en temporada de incendios, sino en septiembre, octubre o noviembre, porque hay un riesgo mucho más grande de que colisione con un evento concreto. Me gustaría entender bien si eso fue lo que pasó.

De la exposición del señor Frievalt entendí que había muchas similitudes en el comportamiento de los incendios más recientes en Chile, con los que han ocurrido recientemente en California; por lo tanto, podría ser un análisis interesante extrapolar cómo están abordando la prevención en California, y ver qué podemos hacer distinto aquí en Chile. Me gustaría entender bien cómo manejan o cómo administran la elaboración o producción de cortafuegos en las zonas, particularmente en las de interfaz, o sea, de contacto entre las ciudades y las zonas más boscosas y rurales. ¿Cómo se administra la ejecución de ese tipo de cortafuegos? ¿Lo hace la autoridad estatal o la municipal? ¿Lo hace algún organismo o alguna autoridad federal? Hago la consulta para entender bien cómo se administra eso en la lógica del funcionamiento del Estado en Estados Unidos.

Muchas gracias.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Tiene la palabra el diputado Hotuiti Teao.

El señor **TEAO**.- Señor Presidente, saludo a los expositores. Como usted dijo, les agradezco su presencia, porque aprendemos mucho cada vez que vienen a exponer.

Por su intermedio, como hoy sabemos que el inicio del incendio ocurrió frente al lago Peñuelas y de ahí comenzó su rumbo hacia la costa, principalmente hacia las comunas de Villa Alemana y de Quilpué, quiero preguntar a la exministra de Agricultura si, de acuerdo con su experiencia, cree que el carro de ataque inicial, que se supone estaba pidiendo la Conaf, hubiera incidido en controlar principalmente el incendio en el parque Peñuelas si lo hubieran tenido disponible. Todos sabemos que es una herramienta tremenda para el combate de los incendios. Pero, conforme a su experiencia y como lo ha visto ¿eso hubiera sido importante? Obviamente, pienso que sí, pero me gustaría que fundamentara un poco más.

Por otra parte, me gustaría consultar al señor Luis Álvarez, dada su experiencia y conocimiento en la etapa de erupción del fuego, si en esos lugares, como dijo el diputado Andrés Longton, bomberos habría tenido alguna oportunidad en caso de que hubiera salido agua de los grifos, porque usted habló de

la parte de erupción, donde todo era incontrolable. Entonces, ¿habría hecho alguna diferencia si el vital elemento hubiera estado disponible en los grifos para que bomberos pudiese combatir el incendio?

También, quiero formular la siguiente consulta al señor Frank Frievalt. Todos sabemos que hay materiales que no se incendian o, a lo menos, demoran en iniciar el fuego, pero tienen un alto costo. En ese aspecto, me gustaría saber si el Estado subsidia, financia o tiene alguna exigencia en términos legislativos respecto de utilizar ese tipo de materialidad en Estados Unidos, para ver si aprendemos un poco y lo utilizamos aquí también. En Chile los hay, pero no todos los utilizan, más todavía cuando en los sectores donde se implementa este tipo de materiales es muy caro para las familias.

Por último, no puedo dejar de preguntar, porque la verdad es que el decreto de la Conaf es impresentable. Es penoso que el director de la Conaf no nos haya dicho que había hecho este tipo de ejercicio cuando vino a la comisión. En ese sentido, quiero preguntar al señor Álvarez si considera razonable la justificación de inexistencia de agua en los grifos. Sin dida, esto tiene mucho que ver con la pregunta del diputado Andrés Longton. ¿Se justifica la inexistencia de agua en los grifos, debido al incendio en la zona forestal?

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Tiene la palabra el diputado Jorge Brito.

El señor **BRITO**.- Señor Presidente, agradezco la concurrencia y las exposiciones de los señores Miguel Castillo, Luis Álvarez y Frank Frievalt.

Desde luego, debemos mejorar las condiciones de nuestro país para poder enfrentar de mejor manera estas situaciones. No podemos impedir que algún criminal inicie fuego, pero sí tener mejores condiciones para combatirlo. Por eso, quiero formularle tres preguntas.

La primera es, a vuestro criterio, qué nivel de excepcionalidad tuvo el megaincendio provocado el 2 de febrero en Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana y si habían visto algo similar.

Lo segundo es si ustedes creen que quienes iniciaron el fuego tenían proyectado hacia dónde llegaría, dado que hubo cuatro focos de incendio, con tres minutos de diferencia y un kilómetro y medio de distancia, y si las cuencas y las condiciones meteorológicas podían ser previstas y con esto iniciar el fuego, teniendo alguna proyección de hacia dónde terminaría.

Y lo tercero, y último, especialmente al señor Frank Frievalt, es si se ha legislado en California o en otro lugar respecto de la prohibición del cambio de uso de suelo de los terrenos quemados.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Para finalizar, también tengo algunas preguntas para nuestros invitados.

La primera es para la exministra de Agricultura. Ella planteó que, cuando participó de algunos incendios, fue testigo de los sistemas de monitoreo que tiene la Conaf para proyectar el avance del incendio. Quisiera que explicara cuáles son esos sistemas de monitoreo y cómo fueron utilizados en los incendios.

La segunda consulta está dirigida a principalmente a los expertos Miguel Castillo, Luis Álvarez y Frank Frievalt. Cuando se produce un incendio forestal y está avanzando al frente urbano, a la interfaz, ¿cuáles son los mecanismos que debe tener el Estado, por sus distintos organismos, para ir evaluando el avance del incendio? ¿En qué momento, en cuanto a ese avance, se debe tomar la decisión de replantear una estrategia o evacuar a la población civil? Lo pregunto porque una parte importante de la dotación de carros y de bomberos, en el momento en que prácticamente el incendio llega a Viña del Mar, se encontraban en la Reserva Nacional Peñuelas o en Quilpué, sin saber que el incendio iba a llegar a Viña del Mar.

En la última sesión, cuando al director nacional de la Conaf le pregunté si habían avisado que el incendio iba a llegar a Viña, hubo un silencio francamente sepulcral. Eso también ocurrió cuando le consulté sobre cómo se había modelado el incendio. Asimismo, me parece que el gerente de Operaciones indicó que los sistemas de modelamiento no le habían demostrado utilidad en temporadas anteriores.

Mi tercera pregunta es en particular para el señor Miguel Castillo, ya que él manifestó que los fuegos con pavesas se vuelven poco modelables. En ese sentido -y también pueden responder los demás invitados-, ¿hasta qué momento uno tiene que seguir *in situ*? ¿Uno puede abstenerse de modelar un incendio cuando se está en una emergencia? ¿Hasta qué momento uno debería estar modelando a través de estos sistemas? Se habló del sistema que desarrollaron, denominado Kitral. Sé que la Conaf tiene el *software* llamado *Wildfire Analytics*.

La última pregunta se refiere a lo planteado por el señor Luis Álvarez, en el sentido de que el fuego debió haber sido contenido en la Reserva Nacional Lago Peñuelas, porque allí el fuego puede ser controlable, antes de que se vuelva diametralmente incontrolable. Al respecto, ¿qué medidas se debieron haber adoptado antes en Peñuelas y que no existen actualmente para hacer más manejable el incendio a esa altura? ¿De qué elementos disponía o no disponía la Conaf aquel día para haberlo manejado a la altura de Peñuelas?

Esas son mis preguntas.

Tiene la palabra el señor Miguel Castillo.

El señor **CASTILLO** (académico Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile) [vía telemática].- Señor Presidente, lamento no haber podido escuchar con claridad al invitado de California. Estaba muy atento, pero imagino que, respecto del Estado de California, coincide con todos los problemas que tenemos en Chile. Hay

varios otros temas que no dan pie para esta reunión, que tienen que ver con los seguros contra incendios y otras materias.

Voy a partir respondiendo las preguntas formuladas de atrás hacia adelante.

En primer lugar, sobre si es habitual hacer quemas académicas, quiero aclarar que siempre se buscan las condiciones necesarias para el fuego técnico, o como se llame, atendidas todas las condiciones necesarias para la exclusión de cualquier factor de propagación, en particular ese evento que explicaba el señor Luis Álvarez, que, si mal no recuerdo, se desarrolló en un lugar sumamente alejado, cerca del embalse Las Cenizas.

Para poder investigar el comportamiento del fuego, se debe hacer en lugares que recreen las condiciones ambientales y meteorológicas. Entonces, hay que tener cuidado con la apreciación de si se hizo esa actividad de orden académico, eso es desatender. A mi modo de ver, no, porque yo también he realizado ensayos de quemas prescritas y controladas, que es fuego técnico, porque justamente es recrear las condiciones operativas de cómo se propaga el fuego. Ello se hace normalmente con combustible muy bajito, justamente para evitar la emisión de pavesa y la altura de las llamas.

Respecto de la simulación de incendios forestales, todos los países han adoptado distintos modelos de propagación, atendidas las necesidades locales de cada zona geográfica. En efecto, la Conaf desarrolló en su momento el llamado Wildfire Analyst (WFA), considerando la experiencia de otros países, en términos de modelación. En Chile, como expuse al inicio de la sesión, desarrollamos nuestro propio sistema chileno.

Ahora bien, Wildfire Analyst (WFA), Kitral y otros modelos, en general, tienen debilidades para modelar incendios por copas, porque en el comportamiento del fuego existen tres fases: fase en superficie, que es el encendido y primera ignición; fase de transporte, que es el alza de las llamas por los fustes, por los troncos, y luego el coronamiento.

Normalmente, hay muchas especies que, por condiciones de la sequedad de las copas, emiten estos fragmentos incandescentes que viajan por el aire y luego caen.

Entonces, respondiendo a la pregunta del diputado sobre si abstenerse o no de modelar, diría que siempre es saludable, siempre es recomendable tener todos los caminos activados al mismo tiempo, porque la modelación matemática o informática, como se llame, se hace normalmente en fracciones de segundos o en escasos segundos; de hecho, una simulación, sea cual fuere el simulador, no se va a demorar lo mismo que el desarrollo del incendio. Normalmente, un incendio forestal puede ser modelado en quince a veinte segundos. Incluso, esa modelación se puede reiniciar las veces que haya sido encomendada por el jefe de comando de incidentes, el de planeamiento de operación o el asistente de informática.

Respecto de modelar, existen alternativas. Una, es la modelación en superficie, que es cuando se muestra en pantalla

cómo avanzan estos distintos frentes de avance; la otra, es tener los resguardos, por cuanto -insisto- no hay ningún modelador, por lo menos que yo conozca. Incluso, en un proyecto de investigación que estamos trabajando con la Escuela de Ingeniería Industrial se está haciendo una modelación de pavesas, pero no ha sido fácil. En otros países han hecho algunas aproximaciones.

Respecto del viento, de la topografía, de la humedad de combustible y de todas esas cosas de las que también se han hablado, evidentemente en cualquier estrategia de combate, cuando cambia la dirección del viento, cambia todo, absolutamente todo. De hecho, este elemento es gravitante, en términos de los frentes de propagación del fuego.

En consecuencia, ¿se puede modelar? Sí, se puede modelar; que hay que atender cuáles son las limitantes técnicas de cualquier modelo matemático, eso es ineludible. Todos los incendios forestales normalmente se combustionan en superficie. La modelación por copas tiene que ser en complemento con el jefe de incendio, con las personas que están trabajando en la sectorización y en los cuadros de avance, porque hay que entender que en una gran emergencia el combate se sectoriza. Es como hacer una grilla de incendio, y el jefe de incendio es el encargado de ver cómo se programa, cómo avanzan estos cuadrantes y cuáles revisten mayor o menor amenaza. En ese sentido, la prognosis es importante. Evidentemente, hay que actualizar muchos criterios y seguir trabajando. Por ejemplo, en Chile aún tenemos una debilidad con la modelación de combustible, porque, además de estar obsoleta, está desactualizada. Hay que seguir trabajando en eso.

La fenología de las especies ha cambiado. Si bien es cierto son las mismas especies, la condición de combustión no es la misma. Ahí también hay una brecha en investigación que se ha trabajado y que en algún momento se debe reflejar en nuevos productos para la toma de decisiones.

En cuanto a los tiempos de respuesta, básicamente es lo mismo. En un incendio forestal uno tiene lo que se llama isócronas, que son estas líneas de tiempos de avance.

Lo recomendable -y lo he practicado todo el tiempo en modelación, como también en peritaje forestal- es modelar cada quince minutos, tiempo razonable entre el estado actual y el pronosticado. Quince minutos como isócrona de avance, a mi modo de ver, es un tiempo recomendado para movilizar, desmovilizar, cambiar estrategia y activar recursos supletorios, en caso de que uno de los flancos de avance revista una amenaza por el cambio en la dirección del viento, principalmente. Eso también lo quiero dejar muy claro.

Sobre las consultas, en esencia, ese es mi modo de ver. Terminó para dar tiempo a los demás expositores.

Gracias.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Gracias a usted.

Tiene la palabra la señora María Emilia Undurraga.

La señora **UNDURRAGA**, doña María Emilia (exministra de Agricultura y decana de la Facultad de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad San Sebastián) [vía telemática].- Señor Presidente, espero dar cuenta de las preguntas; si quedara alguna pendiente, les pido que me lo hagan saber, por favor.

Respecto de las preguntas del diputado Longton en relación con el tema de la incomunicación, habría que preguntar a la Conaf por la bitácora del incendio. En general, y creo que en este caso en particular ocurrió así, la Conaf tiene aviones de coordinación, llamados ACO. Estas aeronaves apoyan el combate y permiten tener imágenes y videos en tiempo real respecto de cómo va avanzando el fuego. De esa forma, se pueden ir tomando definiciones. Luego, dicha información también es liberada en tiempo real a la Central Nacional de Coordinación (Cenco). Cuando ocurrían estos incendios, uno se trasladaba, como Ministerio de Agricultura, a la central y podía definir y tomar decisiones a nivel central, pero lo más importante era que estos videos permitían una comunicación regional para un mejor accionar respecto de ese incendio.

Señor Presidente, ante su pregunta de dónde se tomaban esas decisiones, sin duda, en la Cenco, central de la Conaf, dependiente de la Gerencia de Protección contra Incendios Forestales, está dentro del Departamento de Operaciones, en la sección Prognosis; o sea, dentro de esa gerencia hay varios departamentos que van analizando las distintas etapas.

Esta sección de prognosis va haciendo las proyecciones, toma esta información que no depende de las antenas que se quemaron, por supuesto, sino que es un avión que sobrevuela el área, envía estas imágenes y permite tomar decisiones en esa línea.

A la pregunta del diputado Longton sobre la coordinación, creo que es un tema que debiésemos tratar en profundidad para prepararnos mejor para otras ocasiones. Era importante mantener informado al Senapred, o a la antigua Onemi, como en el caso que me correspondió. Esa información estaba minuto a minuto. Si no hay una buena conexión y una preparación *ex ante* para permitir que esa información llegue a los distintos actores de manera oportuna, perdemos un tiempo valiosísimo para reaccionar no solo para el combate, que depende de la Conaf, sino también para la respuesta, que fue lo más complejo de este incendio, con 134 personas fallecidas.

En cuanto a la pregunta sobre la coordinación, todos los martes nos reuníamos con la gerenta de incendios, con representantes del Ministerio del Interior, de la Onemi y, dependiendo de la situación, estaban los encargados de Vialidad del MOP, e íbamos evaluando *ex ante* cómo avanzaban los cortafuegos, qué medidas había que adoptar, dónde estaban los aviones, o sea, en el fondo, dónde estaban los recursos.

Lo segundo, es importante que la coordinación en el Cogrid sea antes y no después de la catástrofe.

En ese sentido, les cuento lo que me tocó vivir personalmente en enero de 2021, cuando tuvimos esa amenaza en Quilpué. Ese

día nos juntamos en el Cogrid central, a eso de las cuatro de la tarde, cuando la proyección estaba para que la afectación fuera al otro día en la mañana. Lo importante del Cogrid, para poder reaccionar bien, no está en juntarse después, sino justamente antes para hacer las coordinaciones.

Recordemos que en este caso muchas de las víctimas fueron afectadas en las vías de ingreso, pero nadie las cerró; los mismos buses afectados pudieron haber tenido alertas antes. Y eso también requería, por lo menos de mi parte, una conexión directa con el gobernador; había una relación minuto a minuto con él, porque en su región era quien coordinaba a todos los tomadores de decisión que pudiesen tener una mejor respuesta.

Lamentablemente, tampoco escuché toda la presentación del señor Frievalt, pero creo que todavía tenemos mucho por avanzar en cómo vamos a colaborar internacionalmente para prepararnos. En particular, me tocó preparar una temporada, nos reunimos con distintos especialistas tanto de Chile como del extranjero, y eso es relevante.

En cuanto a la pregunta del diputado Hotuiti Teao de si hubiese sido posible detenerlo antes, siempre es fácil hablar después de. Quizá habría que revisar la bitácora, porque la gracia de las alertas radica en lo señalado por el profesor Miguel Castillo, esto es, que sabíamos que estábamos en días de vulnerabilidad. Lo importante es saber si esa alerta produjo que la Conaf movilizara recursos a los lugares donde estaba la alerta instalada. En ese caso, habría que revisar la bitácora para saber cuántos recursos estaban disponibles y qué tan cerca estaban para llegar oportunamente a lo que todos hubiésemos querido, que es el control ex ante.

Por último, para dejar tiempo al resto de los participantes, quiero hacer hincapié en el tema de la educación y la capacitación. Hoy día me encuentro en la Universidad San Sebastián, donde tenemos un observatorio climático justamente para los municipios. Es una herramienta que permite un pronóstico a seis días de la vulnerabilidad del riesgo de incendio, que pudo funcionar esta temporada. Pero lo más importante es cómo acompañamos a los funcionarios de las municipalidades, de las regiones, a la capacitación de estas herramientas, para que ellos puedan tomar las mejores decisiones en cada una de las emergencias.

Con eso espero haber respondido a las preguntas; de lo contrario, con gusto puedo especificar algo más.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- ¿Habría acuerdo para prorrogar la sesión por diez minutos, a fin de terminar de escuchar a los invitados?

Acordado.

Parece que el diputado Longton se puso bastante creativo. Entonces, vamos a escuchar las solicitudes de oficios que tiene, aunque algunos ya fueron pedidos.

Asimismo, el diputado Brito me pidió excusarlo, porque tenía reunión de Comités.

Tiene la palabra el señor Luis Álvarez.

El señor **ÁLVAREZ** (urbanista e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).- Señor Presidente, respecto de atacar un fuego en su condición eruptiva, eso es inmolarse porque el tema es que se consume el oxígeno en el fondo de la quebrada y el fuego se proyecta, que es el llamado "efecto chimenea" sobre la cima; es de mucho riesgo. De hecho, en 2014, Bomberos hizo ese ejercicio en la quebrada Francia, lo que resultó con la muerte de dos bomberos, o sea, se morían bomberos tratando de atacarlo en la parte eruptiva.

Ahora bien, los grifos también es un tema importante, es decir, no hay que preguntar cómo se hace en otros lados, sino ver alguna experiencia.

En 2014, se generó un plan de reconstrucción que terminó construyendo en las laderas un sistema de poliductos donde van las redes de alcantarillado, agua potable, energía eléctrica y una red seca. La red seca está habilitada para enfrentar el incendio eruptivo de las laderas y, por tanto, hay modos de operar.

Ahora, que sea la misma red domiciliaria la que ocupa Bomberos, creo debe haber dedicación exclusiva en algunos casos. De hecho, Bomberos, clásicamente en Valparaíso, implementó los grifos de bola, que era un sistema propio de la seguridad de la ciudad. En este caso, perfectamente se podría plantear fundamentalmente en algunos lugares vulnerables, como en las seis quebradas abisales.

Respecto de los modelos, son abstracciones de la realidad y, por tanto, el mejor modelo es la realidad para, en algún momento, empezar a observar, catalizar bien lo que está sucediendo para operar.

En cuanto a la excepcionalidad del fuego, para mí no es excepcional. Es el incendio reiterado de larga distancia que termina proyectándose a la ciudad dramáticamente con pérdida de vidas. ¿Por qué se perdieron más vidas en Viña del Mar? Porque la diferencia es que Valparaíso tiene una bahía hacia el norte y, por tanto, de una u otra forma, las condiciones reducen la posibilidad de proyectarse más a menos altura, que son los 100-150 metros de altura. Hasta ahí se puede proyectar un fuego de estas características. En el caso de Viña del Mar, tiene terrazas hacia el norte, en consecuencia el fuego termina rebotando en el fondo de la quebrada y proyectándose a las terrazas. Las terrazas son muy distintas del farallón costero que tenemos al otro lado, porque un tema importante de entender es que el incendio se proyectó desde los 283 metros de altura hasta los 12 metros de altura en El Salto. Entonces, hay un gradiente de alturas que también facilita la proyección del fuego en las condiciones que hemos hablado.

Respecto de la intencionalidad, no imagino pensar en el camino viejo, en Portezuelo -al otro lado está Peñuelas-, la envergadura que podía tomar, o sea, para eso, ni el Nerón más contemporáneo, con todo el conocimiento de ingeniería mecánica,

podría proyectar un fuego así. Considero que hay negligencia en un área que uno conoce como muy marginal. Normalmente, para evitar llegar hasta el cruce Quintay, Tunquén, se toma Portezuelo, a la altura de Melosilla, que es variante más pintoresca y tranquila. Se dan estas situaciones que creo que por ahí podríamos entender lo que sucedió.

Me inclino más por la negligencia, el accidente. Están las tres condiciones, para eso habrá que investigarlo y entender qué sucedió. Pero de ahí a entender la idea conspirativa, no la creo, pues hay una gran cantidad de condiciones.

Respecto de las prácticas de la Conaf, entiendo que son regulares y los ejercicios académicos son hechos por profesionales. Por tanto, coincido con el profesor Castillo en que aquí hay trabajo serio, pero no en las fechas donde uno quiere la dedicación exclusiva para tratar de enfrentar la eventualidad de esta amenaza que estaba instalada hace 15 días. Por eso, hay negligencia en no atender mejor esa condición.

En cuanto a los cortafuegos, coincido. Como acá ha venido un especialista desde California, obviamente tenemos condiciones muy similares, son climas mediterráneos, con estación seca larga, son muy similares, con vegetaciones de piso vegetal costero muy similares a los nuestros, salvo que el viento se proyecta a la inversa, pero se ha insistido mucho que en los sectores planos, como la terraza de Valparaíso, arriba, los cortafuegos pueden funcionar, pero cuando llega la condición abrupta, los cortafuegos no tienen ningún uso o destino.

Normalmente, los cortafuegos tienen otros propósitos, primero, los cortafuegos, al final, son vías... O sea, en algún momento, hemos discutido estos temas de cómo implementar los cortafuegos y me han convencido de que los cortafuegos sirven para penetrar y acceder al fuego, bien por eso. Pero también sirven para los vertidos clandestinos. Todos los cortafuegos al final se llenan de basura y también son las vías estructurantes de todas las tomas. Por ejemplo, el gran cortafuegos que tenía Viña del Mar en Santa Julia -hoy día se llama Las Maravillas, que es la vía más ancha y estructuradora- fue el camino cortafuegos y a partir de ese elemento se articularon los asentamientos precarios. Por lo tanto, tiene otro efecto mucho más perjudicial para el desarrollo urbano.

Por eso hay que pensar en otras cosas.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Gracias, señor Álvarez.

Tiene la palabra el señor Frank Frievalt.

El señor **FRIEVALT** (director del Instituto de Fuego de Interfaz Silvestre-Urbano en Universidad Politécnica Estatal de California, San Luis Obispo, Estados Unidos).- Señor Presidente, creo que algunas de las preguntas ya se han respondido, por lo que me voy a enfocar en las que quedan.

Una de ellas tiene que ver con las similitudes y cómo estamos usando los cortafuegos. Estamos repensando [...] en mi país, porque nuestros enfoques eran respecto de los comportamientos

de los incendios en el pasado y eso ya no aplica hacia el futuro.

Específicamente, respecto de la pregunta de quiénes son los responsables de los cortafuegos, la manera en que estamos abordando holísticamente esta cadena de incendios como un sistema, hemos encontrado un sistema de hacer costos compartidos en distintos niveles de gobierno, pero también con el sector privado, porque de ahí vienen las inversiones y la gente comenzó a entender que el desarrollo y ese tipo de eventos es parte de la industria a nivel global.

Entendemos el riesgo del clima, sea aumento tanto del nivel del mar como de las tormentas. Todos estos riesgos aumentan, por lo que existe una alineación entre los sistemas de mercado privado con los regulatorios, incluso medioambientales. Están todos sentados al mismo lado de la mesa, algo que antes nunca había pasado. Es muy interesante de ver. Hay muchas oportunidades ahí.

Estamos recién comenzando a repensarlo. Para que quede claro, estamos aquí porque lo que hemos estado haciendo no está funcionando, así es que tenemos que cambiar la forma en que pensamos. Es algo que ustedes están hablando también, nuestros paisajes son idénticos, por lo que tiene mucho sentido que aprendamos entre nosotros.

Respecto de la legislación del uso de los terrenos, esto es algo que hemos discutido con el doctor Morris durante la semana. Digamos que alguien llega de otro planeta y no tiene ni idea de las diferencias culturales que tenemos. Lo que verían son centros urbanos y en el exterior de estos centros urbanos verían estructuras más pequeñas, muy llenas de gente, que están en crecimiento y la dinámica de cómo ocurre eso es totalmente distinta, pero desde el punto de vista físico tienen los mismos resultados.

Así es que el paisaje es el mismo, el cómo puede variar y eso también depende mucho de las comunidades, no tiene que ver con un plan que se aplique para todos, sino que tiene que ver con entender cuáles son los dominios más selectivos de influencia, donde podemos comenzar con este proceso.

En cuanto a las declaraciones dadas anteriormente, hay muchos segmentos que involucra apagar incendios y esto es algo que me decía mi abuela cuando era niño: actuar antes de tiempo, porque vamos a salvar a más personas si lo hacemos de antemano. Tenemos que prepararnos, eso va a ser mucho más efectivo que tratar de hacerlo mientras ocurran estos eventos. Hay muchas maneras de hacerlo que nunca nos habíamos imaginado y ya casi no me queda papel, porque he anotado muchas ideas nuevas respecto de qué podemos hacer.

Una de las cosas que nos pasó es que nos dimos cuenta de que si de todas maneras vamos a reconstruir, ya sea a través de una transición a una comunidad formal o reconstrucción después de un incendio, la construcción va a ser la misma. Pero después de los desastres, el precio de los materiales de construcción y la mano de obra pueden aumentar hasta en un 40 por ciento,

al menos en mi país, solamente basándonos en los precios de construcción. Estamos pensando que si esto lo vamos a gastar igual, ¿por qué no evitamos hacerlo al mismo tiempo? Porque eso nos va a salir más caro, finalmente.

Una de las cosas que hay que tener en consideración es que un incendio forestal es un desastre natural que afecta a toda la comunidad, porque si tenemos una inundación, el hecho de que mi casa se inunde no afecta a otra casa, a menos que sea un terremoto y un edificio inundado probablemente eso podría afectar. Pero en este caso, los incendios, cuando se convierten en conflagraciones o grandes eventos que afectan a la comunidad, si no se combate, va a afectar la suya y la del lado.

La otra única diferencia que hace que sea muy difícil de mantener la comunicación es que la mayoría de estos incendios tienen muchas variables: están los vientos y en la mitigación el cómo modelamos es casi siete veces más importante que cualquier otro factor. Estas conflagraciones o estos eventos masivos no ocurren si no hay viento en la mayoría de los casos. Y hay situaciones meteorológicas que ocurren con este tipo de ráfagas de viento, pasan de manera frontal y cuando hace ese paso frontal, el viento cambia su dirección, pensémoslo como la cabeza del fuego, y es un flanco muy largo, pero cuando ese camino se mueve, este flanco largo ya se convierte en la cabeza del fuego, lo que genera un aumento gigante en la velocidad de quema de combustible.

Y cuando la gente sale de esos caminos, se dan cuenta de que el viento cambia de dirección y puede llegar hacia ellos. Es difícil entender ese comportamiento, y hay diversos tipos de comportamientos, pero algunos son bastante únicos y hacen que sea más difícil detenerlo.

Sobre el modelamiento, esta es una extracción de la realidad que se usa, principalmente, para la preplanificación y luego hay que ver si funciona la ejecución en terreno.

Los modelos a los que nosotros tenemos acceso, se los digo de inmediato, son predictivos de los modelos ya no son válidos cuando se tienen condiciones extremas. No hay tanta utilidad, sobre todo si están esas condiciones, porque hay aumentos exponenciales, entre otras cosas.

Una de las cosas que intentamos hacer con esta estrategia de romper los caminos, es que apenas comienza la curva y empieza a subir, intentamos golpearla para quitarle el impulso, para que no siga subiendo. Luego, organizamos lo suficiente para que tenga que volver a empezar.

Pensemos, entonces, si tienen agua que corre por los cerros, tiende a acumularse y en Valparaíso hay unas 30 áreas, creo que me lo comentaron, desde donde baja el agua y no hay que hacerse cargo de toda el agua que cae, solamente en esas zonas donde se acumula. Uno tampoco intenta atrapar o guardar toda esa agua, uno la dirige. Cuando se intenta evitar el movimiento, se usan distintas técnicas para detener la velocidad de esa agua bajando.

Esta es la misma forma, estas interrupciones son para hacer que se demore la propagación del fuego, pero no es para detenerlo por completo. Así ganamos tiempo.

Gran parte de las pérdidas que hemos tenido ocurren en una fracción muy pequeña de incendios. Tenemos muchos incendios, pero no muchos son en condiciones extremas. Sin embargo, cuando existen estas condiciones extremas, estas muestran este protocolo 30-30-30, y esos días en que se dan estos factores.

Creo que con eso respondo algunas de las preguntas.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Muy bien.

La exministra Undurraga planteó algo en relación con los aviones de coordinación. Escuchamos a la Conaf que se hizo un único vuelo de reconocimiento aéreo, entre las 16:00 y 17:00 horas, que es el conocido por la prensa.

En su experiencia como ministra, ¿cuál era la periodicidad de un vuelo de reconocimiento? ¿De forma permanente? ¿O se justifica realizar únicamente un vuelo entre las 16:00 y 17.00 horas?

Quiero consultar al señor Luis Álvarez respecto de algo que la Conaf planteó en la sesión pasada, en el sentido de que el fuego iba camino a Quilpué, pero que a eso de las 18:00 horas hubo un cambio en la dirección del viento que hizo que fuera a Viña del Mar. No obstante, tenemos evidencia de que a las 17:45 horas el fuego ya estaba en Las Palmas.

En su experiencia, ¿con cuánta anterioridad el viento debió haber cambiado para que el fuego llegará a Quilpué desde Peñuelas, en particular a Las Palmas, a las 17:45 horas?

Esas son mis dos contrapreguntas.

Tiene la palabra el diputado Andrés Longton.

El señor **LONGTON**.- Señor Presidente, solicito que se oficie a la directora del Senapred para que nos remitan las actas de las sesiones de los comités de Gestión de Riesgos y Desastres (Cogrid) de la Región de Valparaíso y nacional.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Cabe recordar que pedimos las bitácoras y grabaciones de la Conaf, del Senapred y de los cuerpos de Bomberos, a lo cual sumaríamos las grabaciones y actas de las sesiones de los Cogrid nacional y regional.

La señora **NAVEILLAN** (doña Gloria).- Señor Presidente, solicito que la Conaf, además, informe qué autoridades estuvieron presentes, y desde qué hora, en la Central Nacional de Coordinación de Incendios Forestales (Cenco).

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- ¿Habría acuerdo?

Acordado.

Tiene la palabra el diputado Hotuiti Teao.

El señor **TEAO**.- Señor Presidente, por su intermedio, quiero preguntar al señor Luis Álvarez por el caso de una comunidad, Botania, que estuvo en medio del incendio y no se quemó, en Quilpué. ¿Podría ser ese el camino para tener una red exclusiva

a disposición de Bomberos o de quien la necesite, en vez de traer agua de otros lugares?

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Para responder la consulta sobre el avión, tiene la palabra la señora María Emilia Undurraga.

La señora **UNDURRAGA**, doña María Emilia (exministra de Agricultura y decana de la Facultad de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad San Sebastián) [vía telemática].- Señor Presidente, los aviones de coordinación están disponibles.

Por eso, uno espera que una Aeronave de Coordinación y Observación (ACO) esté sobrevolando los incendios. Se dijo que ese avión sobrevoló solo una hora. Habría que preguntar por qué sobrevoló una hora. Además, el antecedente es que no tenían comunicación con otras formas de monitorear el incendio; o sea, ese es el instrumento que tiene la Conaf para monitorear el avance de los incendios. Por lo menos en mi experiencia, esos aviones vuelan de manera continua durante un incendio de magnitud importante; si no fue así, habría que preguntar por qué no voló, porque justamente tienen esa función. Estos aviones no combaten, no tienen capacidad para nada más que coordinar. Esa es su función principal. Entiendo que la ACO estaba disponible y, por tanto, debiese haberse volado durante toda la emergencia.

Además, este tipo de aeronaves puede volar día y noche; tienen videos que pueden mostrarlo. Me acuerdo que en Quilpué me tocó personalmente sobrevolar en un avión con tecnología chilena, el cual analiza los puntos de calor y así va viendo cómo va evolucionando el incendio.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Muchas gracias.

Tiene la palabra el señor Álvarez.

El señor **ÁLVAREZ** (urbanista e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).- Señor Presidente, no sé de dónde se saca el dato que señala que el fuego se iba a ir a Quilpué.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Lo dijo la Conaf en la sesión pasada.

El señor **ÁLVAREZ** (urbanista e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).- Entiendo.

Lo podría explicar así: Cuando bajan las temperaturas, el anticiclón nuevamente se reposiciona en el Pacífico. Mientras está instalado, normalmente indica condiciones de buen tiempo, evacúa vientos y, por tanto, pudo haber una derivada que, en algún momento, alguien vio que iba a ser la constante. La constante es que el anticiclón se retira y avanza gravitacionalmente por altura, a los fondos de quebradas "bisagra". Por ende, técnicamente, cuando el fuego estaba en Las Palmas, debió haber tenido listas las quebradas, casi como una especie de tobogán, para proyectarse consumiendo el

oxígeno. Por lo tanto, me parece raro ese planteamiento. No tengo idea de dónde se sacó el dato y no me atrevo a justificarlo.

Aquí no hay excepcionalidad, sino regularidad. Por ello, si uno superpone los grandes incendios de distancia larga, como los llamo, tienen los mismos principios.

En consecuencia, con uno o diez grados al noroeste, uno ya podría saber hacia dónde va a ir fuego y cuáles son las quebradas que van a estar más expuestas.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- O sea, a usted le parece extraño el planteamiento de la Conaf de que el fuego llegó a Viña del Mar porque hubo un cambio en la dirección del viento.

El señor **ÁLVAREZ** (urbanista e investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).- Señor Presidente, yo mostré un gráfico.

En las peores condiciones de bajos niveles de humedad, tenemos más ráfagas de viento, porque el fuego también se alimenta de cambios de temperatura, de cambios de presión y, por tanto, aumentan las ráfagas de proyección del fuego.

Aunque, obviamente, no es una constante, creo que el viento ayuda a determinar, pero no tan dramáticamente.

En mi opinión, el incendio excepcional en Valparaíso fue producto de que tenemos una geografía compleja y eso es lo primero que hay que considerar. Esa geografía compleja hace que el fuego sea disímil a las clásicas condiciones, incluso californianas, de cómo se proyecta.

Ahora, respecto de algunos lugares que no se quemaron, eso hay que estudiarlo.

Para mí, el sector Botania tiene buenas panderetas, áreas despejadas y una ladera muy naturalizada que permite mantener cierta humedad, y por eso la proyección del fuego no llega. Esas son las condiciones físicas del lugar.

En algunas poblaciones, algunas casas -dos o tres en una manzanas- tampoco se quemaron, lo cual también se explica un poco por la mecánica del fuego, pero eso hay que estudiarlo.

Lamentablemente, tras el incendio, inmediatamente todos quieren limpiar, para que no quede rastro del fuego, pero con eso perdemos valiosísima información para estudiar el fuego dentro de las ciudades.

Lo mismo pasó en el área siniestrada. Al otro día, en el foco del incendio, no había ningún lugar acordonado para estudiar, a pesar de que, después del fuego, hay trazabilidad que uno podría seguir indagando.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Muchas gracias, señor Álvarez.

Diputado Longton, usted solicitó la palabra para pedir un oficio, pero le recomiendo que lo haga la próxima semana, porque vamos a tener antecedentes adicionales que lo motivarán a pedir ese oficio con más vehemencia.

El señor **LONGTON**.- Muy bien.

El señor **LAGOMARSINO** (Presidente).- Finalmente, agradezco a nuestros invitados y a los señores diputados y a las señoras diputadas por su asistencia a esta sesión.

Por haber cumplido con su objeto, se levanta la sesión.

-Se levantó la sesión a las 14:21 horas.

CLAUDIO GUZMÁN AHUMADA,

Redactor

Jefe Taquígrafos de Comisiones.