

# Garajonay después del gran incendio de 2012

---

Ángel B. Fernández\*, Luis A. Gómez González\*\*, María Gómez\*\*\*

**PALABRAS CLAVE:** laurisilva, incendios forestales, restauración, severidad del fuego, rebrote, seguimiento, bosques maduros, flora amenazada.

## RESUMEN

El gran incendio de 2012 en La Gomera (Islas Canarias) ha afectado de forma muy importante a los bosques de laurisilva del Parque Nacional de Garajonay, que constituyen la mayor reserva de bosques antiguos bien conservados de esta vegetación relictica en el Archipiélago. En este trabajo se presentan los resultados provisionales de las observaciones y estudios realizados hasta el momento sobre las consecuencias ambientales del mismo, así como las actuaciones de restauración realizadas. Estas observaciones apuntan, entre otros, a que la laurisilva es un ecosistema sumamente frágil, vulnerable ante el fuego, y que los daños ecológicos producidos son muy importantes, especialmente en los bosques maduros. Además, la regresión producida en la vegetación tendrá como consecuencia una mayor combustibilidad de las formaciones de substitución durante las próximas décadas. Ello aumenta considerablemente la posibilidad de que sucedan nuevos incendios y puede inducir la formación de una espiral de degradación que, de producirse, conduciría hacia la progresiva decadencia de las masas forestales existentes, así como a la desaparición de los bosques antiguos. Por estas razones, deberían considerarse como ecosistemas amenazados por el fuego. Asimismo, la restauración de la zona y la prevención de incendios en el Parque Nacional y su entorno requerirá de una gestión activa importante y, consecuentemente, de inversiones suficientes que los hagan posibles.

---

\* Contacto: [afelop@gobiernodecanarias.org](mailto:afelop@gobiernodecanarias.org)

\*\* [lgomez@tragsa.es](mailto:lgomez@tragsa.es)

\*\*\* [Melini mgplanto@gmail.com](mailto:Melini mgplanto@gmail.com)

## INTRODUCCION

El gran incendio forestal que afectó en el año 2012 a la isla de La Gomera (Islas Canarias), recientemente declarada Reserva de la Biosfera, ha tenido unas consecuencias negativas sin precedentes en este Archipiélago. Se trata, con diferencia, del mayor incendio conocido sufrido en la Isla, cuadruplicando aproximadamente en superficie afectada los de mayores extensiones producidos con anterioridad. Asimismo, es el incendio que ha afectado mayor superficie de laurisilva y fayal-brezal en el Archipiélago Canario, incluyendo importantes superficies de bosques centenarios de gran valor ecológico, localizados en el interior del Parque Nacional de Garajonay, hecho éste también sin precedentes. Este espacio natural alberga la muestra más completa, más extensa y mejor conservada del Monteverde de Canarias, formación forestal endémica de las islas de la Macaronesia. Se halla constituido por un conjunto de formaciones forestales endémicas de las islas de la Macaronesia (región biogeográfica que incluye los archipiélagos de Las Azores, Madeira, Canarias, Salvajes y Cabo Verde). Son éstos ecosistemas relícticos, los últimos supervivientes de las antiguas selvas y bosques templado-cálidos que ocuparon gran parte de Europa y África del Norte durante largos periodos de la Era Terciaria. Tales bosques desaparecieron de ambos continentes a causa de los profundos cambios climáticos que sufrieron durante los últimos 3 millones de años, quedando hoy en día relegados a su distribución actual. La abundancia de endemismos (especies únicas y exclusivas de flora y fauna que no viven en ningún otro lugar del planeta) presentes en este ecosistema es excepcional en el ámbito de la Unión Europea, y es tal su importancia, que fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1986.

El fuego, de origen intencionado, tuvo una duración de cerca de tres interminables y agotadores meses, iniciándose el 4 de agosto, y declarándose extinguido el 30 octubre de 2012. Previamente, desde el mes de mayo, la Isla había padecido la actividad de incendiarios, que provocaron hasta una treintena de conatos que pudieron ser sofocados a tiempo, así como un incendio, que quemó unas 100 Ha de formaciones jóvenes de monteverde y matorral en las proximidades del Parque Nacional. El gran incendio tuvo lugar en condiciones meteorológicas muy adversas, con altas temperaturas, muy baja humedad relativa y fuertes vientos racheados, a todo lo cual hay que sumar una severa desecación de la vegetación, consecuencia de una sequía muy intensa que se arrastraba desde el verano anterior. Todos estos factores, junto con la topografía montañosa de la isla, y la alta inflamabilidad de buena parte de la vegetación, especialmente la del entorno del Parque Nacional, propiciaron un comportamiento extraordinariamente violento y explosivo del fuego durante varias fases del incendio. Esto motivó que se situara fuera de capacidad de extinción en distintos momentos, haciendo que las operaciones fueran tremendamente duras y

arriesgadas. La entrada del fuego en zonas boscosas maduras, con suelos muy ricos en materia orgánica y enraizamientos profundos de los árboles, facilitó su permanencia hasta que la llegada de intensas lluvias a finales del mes de octubre consiguió sofocarlo definitivamente.

La superficie total afectada por el fuego fue de 3.617 Ha, 741 de ellas dentro del Parque Nacional de Garajonay. Estas cifras significan que el 9,8 % de la isla y el 18,6 % del Parque Nacional se vieron afectados. El incendio produjo gravísimos daños ambientales, así como importantes perjuicios económicos en terrenos de cultivo, ganadería e infraestructuras básicas. Además, alrededor de 50 viviendas fueron gravemente dañadas. Asimismo, ocasionó una enorme conmoción social, que se ha traducido, entre otros, en la creación de plataformas ciudadanas que reclaman la investigación y depuración de los responsables técnicos y políticos de la extinción, demandas que han sido trasladadas a los Tribunales de Justicia. Afortunadamente no se produjeron desgracias personales. A pesar del gran daño causado, cabe resaltar el enorme despliegue de medios efectuado, y el esfuerzo realizado en el control y liquidación del mismo, evitando su propagación a otras áreas de la Isla. Los costes totales de extinción se estiman en más de 4,5 millones de euros.

A continuación se hace un primer balance de las repercusiones ambientales del incendio, centrando una especial atención en los bosques de Monteverde del Parque Nacional. La información que se aporta es provisional, y se basa en las observaciones de lo ocurrido llevadas a cabo hasta el momento, complementadas con otras informaciones obtenidas con anterioridad, correspondiente al programa de seguimiento ecológico del Parque Nacional de Garajonay, implantado a principios de los años 90 del pasado siglo. Varios proyectos de investigación que se están realizando en este momento irán proporcionando una información mucho más precisa y definitiva.

## **DAÑOS MEDIOAMBIENTALES CAUSADOS POR EL INCENDIO.**

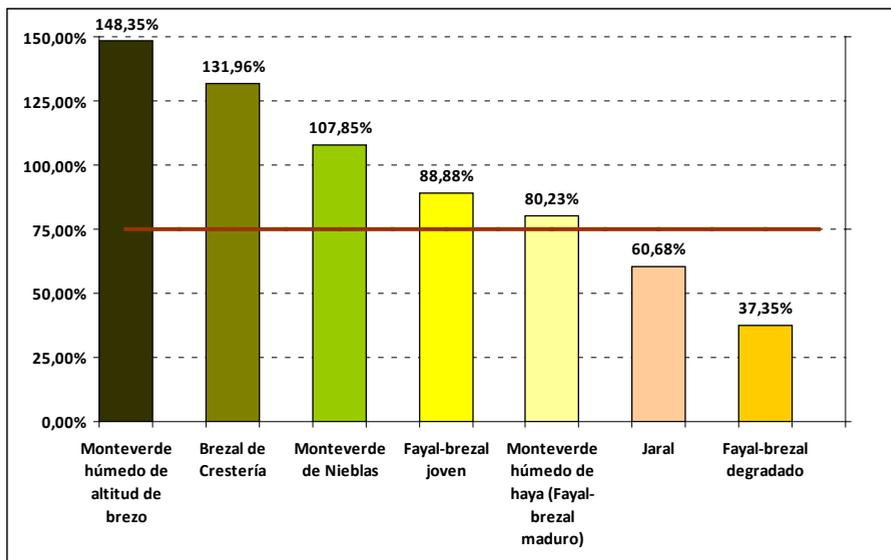
### **A) Efectos del incendio sobre la hidrología y los suelos**

Es relevante mencionar, en primer lugar, los impactos del incendio sobre aspectos esenciales para la ecología insular, como es su frágil ciclo hidrológico, en el cual el bosque de nieblas situado en las cumbres actúa como un gran captador y regulador de la mayor parte de sus recursos hídricos, hecho esencial en una isla predominantemente

árida como es La Gomera. Esta importancia se ve amplificada por el hecho de que esta isla es la única de Canarias cuyo abastecimiento de agua depende en buena medida de nacientes y corrientes superficiales, que son particularmente sensibles frente al deterioro de la cubierta forestal.

La destrucción y degradación de la cubierta vegetal causada por el incendio, tiene profundas implicaciones en la captación del agua y la regulación del ciclo hidrológico insular. De acuerdo con los trabajos de seguimiento realizados para evaluar la importancia de la precipitación de nieblas en diferentes comunidades vegetales del Parque (Gómez y Fernández, 2009) se ha podido constatar que los bosques maduros bien estructurados son muy eficaces en la captación y la facilitación de la penetración hasta el suelo del agua procedente de nieblas y lluvia. Por el contrario, en los matorrales y las formaciones boscosas jóvenes, que sustituyen a las maduras después del incendio, el volumen de agua que alcanza el suelo es muy inferior. Esta circunstancia puede apreciarse en la figura 1, en la que se observa cómo el valor de la relación existente entre la precipitación registrada en el interior del bosque, que penetra el dosel forestal, y la precipitación exterior normal es más alta en los bosques maduros. Sin embargo, estos valores descienden hasta un nivel mínimo en las áreas de matorral procedentes de una sucesión secundaria, por degradación de las formaciones vegetales preexistentes. Los porcentajes registrados en estos ecosistemas se sitúan muy por debajo del valor de 75%, que es el cociente entre ambos tipos de precipitación en un bosque siempreverde sin incidencia de nieblas (Bruinjnzeel y Proctor, 1994). Estos autores asumen que cualquier precipitación que supere este nivel correspondería a la procedente por la captación de niebla. Parece deducirse, por tanto, que en estas formaciones degradadas, que muy probablemente serán dominantes en amplias zonas después del incendio, no tiene lugar apenas captación de agua de nieblas y se produce una elevada intercepción de agua de lluvia que no alcanza los horizontes superficiales del suelo, reduciéndose por tanto las entradas a los acuíferos.

El deterioro de los suelos tiene también notables implicaciones en la infiltración. Con la llegada de las primeras lluvias se ha observado la aparición de llamativos fenómenos de repelencia o hidrofobicidad, característicos de suelos quemados, a pesar de la importante cuantía (4,50 mm) de las precipitaciones producidas entre finales de octubre y principios de diciembre. De este modo, los suelos presentaban un aspecto completamente seco a pocos centímetros de la superficie, que se encontraba completamente encharcada. Los resultados de los estudios previos ratifican este aumento de la repelencia en áreas severamente afectadas (comunicación personal de Antonio Rodríguez). Este mismo autor indica, asimismo. Una reducción de la capacidad de retención de agua útil del suelo.



**Figura 1.** Proporción existente (%) entre la precipitación neta bajo el dosel y la precipitación normal incidente en de los principales ecosistemas del Parque. Se muestra en la gráfica la interceptación estimada media como una recta en el nivel del 75%.

Hasta el momento no disponemos todavía de evaluaciones de pérdida de suelos, cuestión en la que ha trabajado el Departamento de Edafología de la Universidad de La Laguna pero se puede concluir, por lo observado sobre el terreno, que ésta fue muy importante. Este hecho está ampliamente descrito en otros ecosistemas Mediterráneos (Marqués y Mora 1992, de Luis *et al.* 2005). A esto ha contribuido, con toda probabilidad, las grandes precipitaciones del mes de noviembre que rondaron los 500 mm, el aumento de la repelencia en las áreas severamente<sup>4</sup> afectadas y la clara reducción de la estabilidad de los agregados. Una prueba clara de la escorrentía producida ha sido el llenado de la presa de Cabecitas, situada en las proximidades del Parque Nacional, en una cuenca severamente afectada por el fuego, hecho que no había ocurrido nunca desde su construcción hace más de tres décadas.

No obstante, los signos erosivos se han manifestado de forma desigual en el territorio, por lo que esta conclusión no es generalizable a todas las superficies quemadas. Esto parece sugerir que la erosión post-incendio no es independiente del estado de la vegetación impactada por el fuego, ni de la severidad del mismo. De este modo, en zonas afectadas por fuegos de superficie, al cabo de pocos días después del paso

de las llamas, la superficie del suelo se cubrió rápidamente de una capa de hojarasca seca que realizó una protección relativamente eficaz, no observándose en estas zonas signos claros de erosión. Por el contrario, en las zonas calcinadas de copas, que normalmente coincidían con zonas forestales de cierta madurez, la erosión ha incidido en mucha mayor medida, especialmente en áreas de escasa pendiente con espesores importantes de ceniza. Esto tiene especiales connotaciones negativas, si se tiene en cuenta que estas capas de cenizas erosionadas son el resultado de la combustión de los horizontes superficiales más fértiles. Determinadas zonas con estas características (cuenca de Guadiana, el Hayal del Cercado y Llanos de Crispin) fueron fuertemente afectadas, y la capa de cenizas superficial fue erosionada masivamente a pesar de las trampas de sedimentos implantadas, dejando a la vista la superficie del terreno e incrementando su pedregosidad.

Como contraste, en zonas quemadas con anterioridad, o donde la cubierta forestal se encontraba más deteriorada, los signos erosivos no son tan visibles, aunque la erosión también parece haber sido importante.

Pensamos, por tanto, que el mayor deterioro de los suelos se ha producido en zonas relativamente bien conservadas afectadas por fuego de copa, donde seguramente estos procesos de erosión de los horizontes superficiales ya habían tenido lugar con anterioridad, seguido de zonas con bosques peor conservados, también afectadas por fuego de copas. Por el contrario, en las zonas bien conservadas afectadas por fuegos de superficie apenas se observan evidencias de fenómenos erosivos.

## **B) Efectos del fuego en las formaciones de Monteverde del Parque Nacional de Garajonay.**

Las superficies afectadas por el incendio, tanto las del Parque como las situadas fuera del mismo aparecen reflejadas en la tabla 1.

Los daños más importantes producidos por el incendio se concentraron en las formaciones de monteverde canario (laurisilva y fayal-brezal), es decir, los bosques nublados que cubren las zonas altas de La Gomera. Estos constituyen alrededor del 20% de la vegetación afectada por el fuego en la isla. Mientras, la práctica totalidad de los bosques maduros de laurisilva y el 83% del fayal-brezal arbóreo afectado por el incendio, se encuentran en el Parque Nacional de Garajonay. Fuera de este espacio natural, las formaciones afectadas presentan un inferior valor ecológico. Están conformadas por un fayal-brezal joven subarboreo que colonizó antiguos terrenos de cultivo y pastos abandonados durante las últimas décadas. Aquellas áreas cuya

vegetación y paisajes están dominados por matorrales de sustitución y bosques jóvenes con menor valor ecológico, previsiblemente se recuperarán más rápidamente. Pero la vegetación afectada compuesta por formaciones de laurisilva y fayal-brezal tiene, en general, mayor valor ecológico y precisan de un tiempo de recuperación, que oscila entre tres décadas y más de un siglo para alcanzar un estado de desarrollo similar al existente con anterioridad al incendio.

**Tabla 1.** Habitats y superficies afectadas por el gran incendio de 2012.

HABITATS AFECTADOS EN EL ÁREA INCENDIADA	Parque Nacional de Garajonay Extensión (Ha)	Resto de la Isla de La Gomera Extensión (Ha)	TOTAL Extensión (Ha)
Laurisilva madura	37,907	0,305	38,212
Brezal de crestería maduro	13,298	0,0	13,298
Fayal-brezal maduro	215,667	12,809	228,476
Fayal-brezal joven arbóreo	105,464	21,133	126,597
Fayal-brezal joven subarbóreo	182,882	152,015	334,897
Plantaciones arbóreas	34,973	146,917	181,890
Palmeral y Cañaveral	0,0	247,834	247,834
Sauzal	0,0	27,857	27,857
Matorrales de sustitución y herbazales	116,602	1939,480	2056,118
Vegetación rupícola	5,626	51,14	56,766
Caseríos, áreas urbanas, vías de comunicación	28,872	275,999	304,871
<b>TOTAL</b>	<b>741,291</b>	<b>2875,525</b>	<b>3616,816</b>

El Parque Nacional protege una parte muy importante de los escasos remanentes de los bosques antiguos de laurisilva en el Archipiélago Canario, que, en su conjunto, posiblemente no alcancen las 6.000 Ha. Así, los bosques del Parque albergan el 86% de la totalidad de árboles de laurisilva con clase diamétrica superior a 60 cms existentes en las islas (Fernández y Pérez de Paz, 2009). Teniendo esto en cuenta,

resulta especialmente grave el hecho de que un 85% de la superficie total impactada por el incendio en Garajonay se corresponda con áreas de Monteverde, habiendo incidido en las vertientes norte y sur, así como en la dorsal divisoria insular coronada por el Alto de Garajonay.

En la vertiente sur, la más dañada, una buena parte de la superficie quemada, (500 Ha), había sido objeto de un importante plan de restauración ecológica desarrollado durante las tres últimas décadas, que había conseguido la eliminación de plantaciones comerciales de pinos y la recuperación de la vegetación original de estas cumbres insulares. En esta zona, caracterizada por un clima más seco, predominaban los fayales-brezales relativamente jóvenes, de inferior valor conservacionista que el resto de los bosques existentes en el Parque, aunque algunos de ellos ya habían alcanzado una apreciable progresión del cortejo florístico hacia fases más maduras, con una cobertura de musgos notable, tanto epífitos como en el suelo. Esto sucedía especialmente en los enclaves de mayor incidencia de nieblas, situados principalmente en el entorno del Alto, donde predomina un clima relativamente continental. El fuego también afectó a algunas zonas de antigüedad intermedia y mayor desarrollo, en las que se observaba una importante expansión del acebiño (*Ilex canariensis*) y, sobre todo laurel (*Laurus novocanariensis*), lo que indicaba una interesante tendencia hacia el incremento de la diversidad, así como la incorporación de especies menos inflamables.

El incendio también alcanzó la vertiente norte, con un clima suave y uniforme, sobre todo en el barranco de Los Gallos, caracterizado por bosques antiguos con presencia de impresionantes árboles centenarios y ecosistemas de incalculable valor. Podían encontrarse aquí bosques de laurisilva de fondo de barranco con grandes ejemplares de til y palo blanco (*Picconia excelsa*); bosques húmedos con alta cobertura de epífitos en las cresterías; pequeños biotopos de gran calidad, como taludes rezumantes colonizados de espectaculares helechos parguan (*Woodwardia radicans*) o estrechos y umbrosos cauces de barranco con paredes cubiertas de helecho de cristal (*Vandemboschia speciosa*). En esta vertiente, en la cabecera del barranco del Cedro, en Tajaqué, fue dañada una estrecha franja recubierta por un interesantísimo bosque de crestería húmedo, de gran riqueza florística.

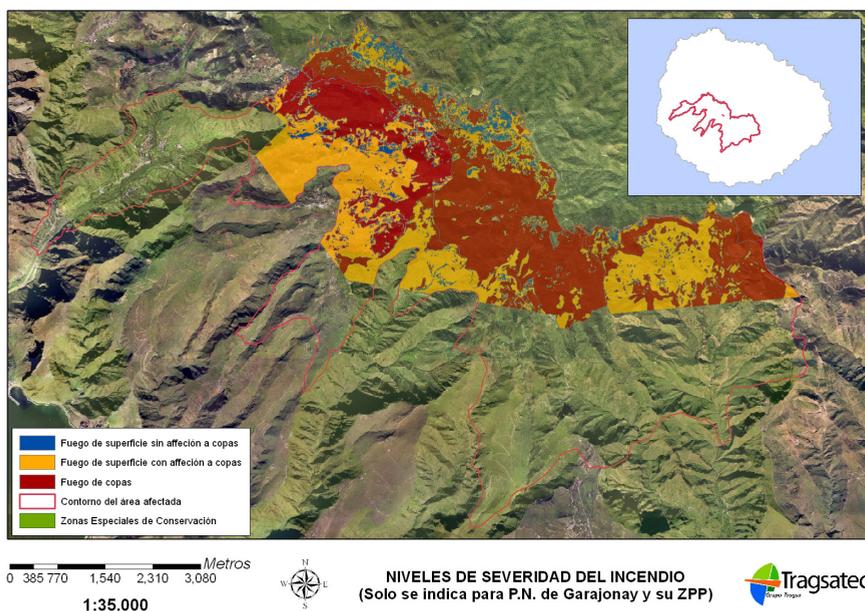
Las restantes superficies incendiadas corresponden a hábitats rupícolas que apenas alcanzan el 0,8% de la superficie del Parque, pero que concentran un importante número de poblaciones de especies raras y en peligro de extinción, especialmente en el Roque de Agando. En estos enclaves la mayor parte de ellas se vio afectada por el fuego, pero, afortunadamente, los daños no fueron muy intensos y se encuentran en proceso de recuperación, principalmente mediante rebrote. Por último, en el Parque

fueron afectadas plantaciones de pinos y formaciones de matorrales que apenas ocupaban el 14% de la superficie quemada y cuyos efectos ya fueron comentados con anterioridad.

### **C) La severidad del fuego y su relación con el grado de conservación de las formaciones boscosas del Parque Nacional**

El gran incendio ha dejado un territorio profundamente afectado con distintos grados de severidad. Pueden observarse extensas superficies totalmente calcinadas por fuegos de copa, áreas sofamadas, otras dañadas por fuego de superficie, que produjeron afección en las copas (copas sofamadas en distinto grado) y, por último, zonas con fuego de superficie con escasa o nula afección a copas. Tanto la intensidad del fuego como la severidad de los daños observados están relacionadas con las características de los bosques y su estado de conservación previo al incendio, además de otros factores relacionados con la topografía o las condiciones meteorológicas del momento.

Las cumbres y la vertiente sur del Parque, por donde inicialmente se propagó el fuego, se caracterizaban por la existencia de formaciones jóvenes de monteverde de escaso desarrollo, procedentes de las actuaciones de restauración de monteverde que encontraban unas duras condiciones ambientales que limitaban su progresión. Este tipo de formaciones presentaban una característica estructura densa y apretada, propia de las primeras fases de la sucesión que siguen al cierre de copas, donde la mortalidad de las especies arbustivas, el autoaclareo y la autopoda producen una elevada carga de combustibles finos y muertos. Esta estructura, unido a una composición con alta dominancia de brezo, convertía a estas formaciones en altamente susceptibles a la propagación del fuego. El comportamiento del incendio fue extremadamente violento en estas áreas, con velocidades de propagación considerables y llamas que llegaron a duplicar la altura del arbolado, como se puede observar en la foto 2. Esta forma de propagación, intensa e imparable, produjo una quema muy completa y continua, dejando escasos fragmentos o islas sin quemar. El ambiente de fuego tan extremo que fue creando potenció las condiciones para la formación de carreras de fuego que en algunos lugares penetraron durante un largo recorrido en bosques de talla notable, llegando a calcinar por completo copas de arbolado con más de 15 m de altura.



**Mapa 2.** Valoración de los diferentes niveles de severidad en el área afectada por el incendio el Parque Nacional de Garajonay y la Zona Periférica de protección. Se muestran los límites respectivos de ambas superficies (elaborado a partir de imagen aérea infrarroja de GRAFCAN, María Gómez y Federico Armas ).

Sin embargo, a medida que las llamas fueron entrando en bosques de mayor talla y con mayor presencia de frondosas, el fuego fue reduciendo su intensidad, terminando por descender hasta la superficie del suelo. A partir de entonces, su progresión fue más lenta, con cortas longitudes de llama de poco más de un palmo. A pesar de esta baja intensidad, la severidad del daño ocasionado al arbolado ha llegado a ser muy importante, dejando un alto porcentaje de copas soflamadas. Esto seguramente se debe a la elevada radiación de calor producido, potenciada por el prolongado tiempo de residencia del fuego, consecuencia de la abundancia de materia orgánica de los suelos y la presencia de grandes raíces. Esto, unido a la extrema desecación de los suelos a causa de la sequía, que propiciaron que el fuego de superficie se convirtiese en fuego de suelo, facilitaron que se fueran consumiendo lentamente los horizontes superficiales. Este calor de radiación también se vio potenciado, en estos bosques

antiguos, por la presencia de grandes árboles añosos con oquedades y la existencia de gruesos troncos caídos, que se mantuvieron en brasas durante largo tiempo.

La acumulación de daños en raíces y troncos, junto con la desecación de las copas y la elevada susceptibilidad de las especies de laurisilva al fuego, que presentan cortezas finas poco aislantes, explican la aparente paradoja de que estos fuegos, en principio de escasa intensidad, hayan producido tan elevada mortalidad y daños tan demoledores en el estrato arbóreo.

Pasados dos años, y a falta de una nueva evaluación, las observaciones de campo apuntan claramente que la mortalidad del estrato arbóreo tiene lugar, por supuesto en la totalidad de las zonas calcinadas de copa y en los bosques soflamados. Por la experiencia previa, basada en la observación de incendios anteriores, los árboles soflamados afectados en un elevado porcentaje de su copa no llegan a recuperarse si no que van muriendo lentamente, pudiendo permanecer incluso más de dos décadas vivos pero si procurar una cobertura significativa.

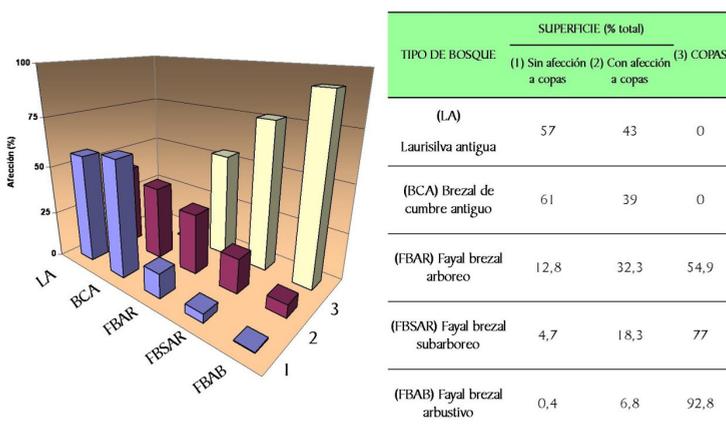
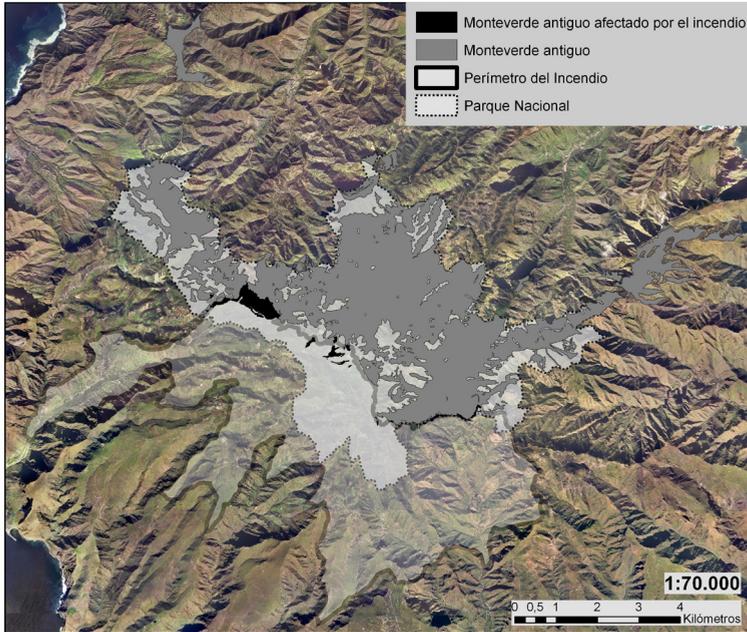


Figura 2. Porcentaje (%) de afección, detallado para cada nivel de severidad, en las diferentes formaciones vegetales más características del Parque Nacional.



**Mapa 3.** Extensión del Monteverde antiguo en la isla de La Gomera, superficie total afectada por el incendio, y área de Monteverde antiguo afectado por éste.

En el mapa 2 aparece reflejados los diferentes niveles de severidad del incendio evaluados a partir del grado de afección a las copas de los árboles. Mientras, en la figura 2 se muestra el porcentaje de afección para las diferentes formaciones vegetales del Parque Nacional, detallado para los diferentes niveles de severidad del fuego.

A partir de estos datos, puede evidenciarse que las masas maduras de laurisilva parecen presentar una mayor resistencia al fuego, en comparación a las masas más alteradas de estas formaciones, que son altamente inflamables en condiciones meteorológicas extremas. Así, en el mapa 3 puede observarse cómo el área dañada por el incendio incluye un escaso porcentaje de bosques antiguos o maduros.

## D) Perspectivas de la evolución de las formaciones boscosas afectadas por el incendio

La experiencia obtenida en incendios anteriores, monitoreados mediante parcelas permanentes, indica que las especies arbóreas del Monteverde suelen regenerarse relativamente bien mediante rebrote. Las repercusiones posteriores, las etapas de sucesión y el tiempo necesario para recuperar el estado original, dependen de la severidad del fuego y el tipo de bosque afectado.

En las áreas forestales maduras, con árboles de una cierta envergadura, pueden suceder dos cosas. Si son calcinadas por fuegos de copa, la parte aérea de los árboles muere, lo que supone una alteración completa de las condiciones propias del interior del bosque. La estructura forestal queda reducida a los esqueletos de los árboles quemados, que permanecen muertos en pie durante décadas, desmoronándose gradualmente. En el caso de un fuego de superficie, donde las copas se vean sofamadas inicialmente, la mayor parte de los árboles continúa también deteriorándose hasta morir gradualmente. Éstos, no obstante, aportan una cierta cobertura protectora, mayor cuanto mayor es el grado de desarrollo alcanzado por el bosque afectado. Así, reducen en cierto grado la radiación y el viento, contribuyen modestamente a la captación de agua de niebla, y sirven también de perchas para las aves, lo que facilita la dispersión de semillas y por tanto los procesos de sucesión vegetal. De todos modos, la desprotección inicial del suelo por ausencia de cobertura vegetal es el mayor de los problemas, ya que como se mencionó previamente, las expone temporalmente a una fuerte erosión. Ello evidencia una notable sensibilidad y una escasa capacidad de recuperación de las especies arbóreas del monteverde frente al fuego. En este caso, la bóveda forestal se altera de forma acusada, y con ella las condiciones microclimáticas de interior de bosque, aumentando la insolación y la desecación.

Por el momento, es todavía demasiado pronto para realizar un diagnóstico definitivo de las repercusiones del incendio y de la evolución futura de los hábitats afectados. Ello se debe a que todavía no se dispone de una evaluación definitiva del comportamiento de la regeneración, y, muy particularmente, del porcentaje de rebrote de las especies arbóreas del Monteverde, factor que es decisivo, ya que su éxito garantiza un proceso de regeneración rápido (autosucesión). En condiciones normales, todas las especies de árboles tienen, en principio, capacidad de rebrotar a partir de las cepas.

Hasta ahora, el rebrote observado, en general, está en torno a un 50 % de media, aunque distribuido de manera muy desigual, con diferencias muy marcadas, incluso entre cortas distancias de pocos metros. Aparentemente, no es posible relacionar

el grado de rebrote con las características del tipo de bosque, de su antigüedad e incluso de la severidad del incendio

Se ha observado que existen diferencias del grado de rebrote entre las especies arbóreas consideradas, siendo en general más favorable en las frondosas, principalmente haya (*M. faya*), acebiño (*Ilex canariensis*) y laurel (*L. novocanariensis*), que en el brezo (*E. arborea*). Esta última especie, dominante en buena parte de las formaciones boscosas afectadas, presenta, por el momento, en el interior del Parque Nacional, un porcentaje de rebrote incluso inferior, al 50% de las cepas, lo que contrasta con lo observado en bosques jóvenes quemados situados en su periferia, a cotas inferiores, en los que el rebrote es mucho mayor, en torno al 70-90 %. La información preliminar obtenida en varios transectos sobre el grado de rebrote entre las distintas especies puede ser observado en las siguientes figuras:

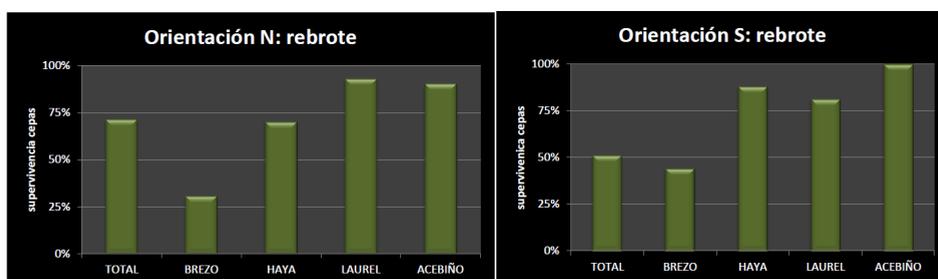


Figura 3: Estimación de rebrote de cepas a la altura de julio de 2013 en porcentaje.

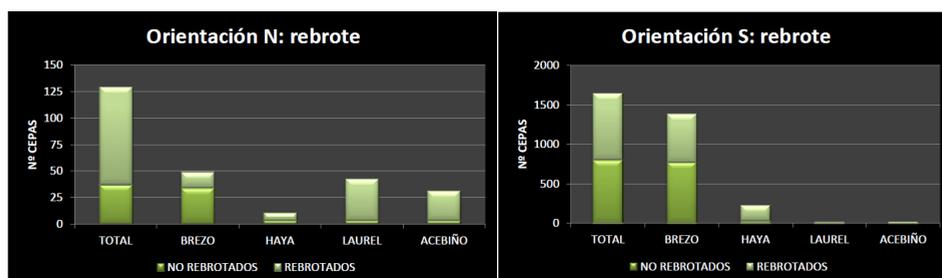


Figura 4: Estimación de rebrote de cepas a la altura de julio de 2013 sobre los muestreos realizados.

Las diferencias observadas en el rebrote entre la vertiente norte (75% aproximadamente) y la vertiente sur (en torno al 50%) son debidas esencialmente a la mayor dominancia del brezo en la vertiente sur, como puede observarse en la figuras 4.

Asimismo, parece claro que existe una relación entre el tamaño de los árboles y el grado de rebrote. En este sentido se observa un elevado porcentaje de laureles jóvenes que no han rebrotado. De esta forma parece confirmarse que en los fayales brezales que estaban siendo colonizados por laureles este proceso se ha cortado.

En relación al desarrollo de los estratos herbáceo y arbustivo, han sido observadas situaciones variadas. Cerca de la crestería insular, en bosques húmedos de fayalbrezal de un cierto desarrollo, y con alta incidencia de nieblas, existen áreas afectadas por fuego de copas y una presencia de una gruesa capa de ceniza en superficie. En estos ambientes, se observaron alfombras de llamativos céspedes del musgo *Funaria hygrometrica*, responsable de crear una primera cubierta protectora. Aparecieron aproximadamente un mes después del comienzo de las lluvias, tapizándose con su protonema las placas de cenizas que no habían sido arrastradas por el agua. Esta primera etapa se estancó, de nuevo, como consecuencia de la sequía de los meses siguientes, reduciéndose ampliamente su extensión. A finales de febrero se reactivaron las lluvias y regresaron las condiciones de elevada humedad ambiental, permitiendo la implantación definitiva de esta llamativa cubierta musgosa en los enclaves más favorables. A partir de mediados del mes de abril esta cobertura comenzó a secarse, cambiando completamente el aspecto de estos tapices que pasaron por diferentes tonalidades desde el verde claro inicial al rojo actual. El año meteorológico 2013-2014 fue mucho más favorable desde el punto de vista hídrico, lo que favoreció una ampliación sustancial de las zonas colonizadas por *Funaria*.

En los estratos inferiores de los bosques antiguos de laurisilva, donde se mantiene el cortejo florístico característico, dominado por especies de sombra, el fuego ha sido fundamentalmente de superficie. Una elevada proporción de la vegetación de estos estratos inferiores desaparecieron inicialmente reducida a cenizas. Muchas especies no llegan a rebrotar si el fuego es severo, y desaparecen, como ocurre con los helechos forestales. En condiciones de severidad de incendio baja, que es lo más frecuente en estas condiciones, la mayor parte de las especies muestran una prolífica regeneración inicial. Es el caso de algunas especies, principalmente el algaritofe (*Cedronella canariensis*) y, en menor medida, otras como la capitana (*Phyllis nobla*), la violeta (*Viola riviniana*) o la *Luzula canariensis*, germinan bien a partir de su banco de semillas. También se ve proliferar, en ocasiones, el helecho anual, *Anogramma leptophylla*. Otras especies como la norza (*Tamus edulis*) o, incluso, los helechos de

Monteverde, pueden recuperarse mediante rebrote. De esta manera, en estos casos de menor severidad del incendio, la composición del bosque original se mantiene o recupera mucho mejor que en los casos de mayor severidad. Esta recuperación del cortejo florístico de laurisilva es más rápida en zonas de máxima incidencia de nieblas.

En las zonas más castigadas, se observa la proliferación de especies bien adaptadas a este tipo de perturbaciones, como la helechera (*Pteridium aquilinum*), así como por especies exóticas invasoras, como la espumilla (*Ageratina adenophora*), que permanecen durante varias décadas hasta que la estructura original del estrato superior se recupera.

En los bosques más jóvenes, quemados por fuego de copas, al cabo de apenas dos o tres semanas del incendio, y sin mediar precipitación alguna, empezaron a germinar las primeras hierbas y a aparecer brotes de helechera (*Pteridium aquilinum*), junto con el rebrote basal de algún árbol quemado de forma poco intensa. Posteriormente, con la llegada de las primeras lluvias, la cobertura y el rebrote fueron aumentando lentamente. Asimismo aparecieron, sobre todo al pie de los árboles muertos, sorprendentes y llamativas manchas correspondientes a hongos pirófitos colonizadores de cenizas, principalmente del género *Antracobia*, tanto en estos bosques jóvenes como en los más viejos. Se inició de esta manera las primeras fases de la colonización vegetal. Este proceso se ralentizó debido a la sequía de la primera parte del invierno. Con la llegada de nuevas lluvias, a finales de febrero, los suelos se fueron tapizando con una gran variedad de hierbas anuales, de origen mediterráneo en su mayor parte, que en la primavera cuajaron praderas de floración multicolor. Su cobertura es actualmente bastante desigual, siendo más importante en las proximidades de carreteras y otras vías de comunicación, quedando manchas o tramos de terreno bastante descubiertas durante este primer año. Estas praderas de herbáceas anuales tienen importantes funciones, como son la protección de los suelos frente a la erosión, gracias a la cobertura que crean y la fijación de suelo que realizan sus sistemas radicales. También contribuyen a su recuperación, por la fijación de nitrógeno que hacen las numerosas especies de leguminosas presentes, especialmente de los géneros *Vicia*, *Trifolium* y *Ornithopus*, así como por la aportación de materia orgánica.

Junto a las anuales, aparece una gran variedad de arbustos de especies endémicas (*Crambe*, *Argyranthemum*, *Sideritis*, *Echium*) que no pueden considerarse realmente pirófitas, puesto que para su regeneración no precisan del fuego. De hecho, su índice de germinación desciende con la exposición de las semillas a altas temperaturas. Se trata más bien de oportunistas que aprovechan los espacios abiertos por el fuego, la reducción temporal de la competencia y la alta disponibilidad de nutrientes, para regenerar y reponer masivamente sus poblaciones. Su contribución a la regeneración

del ecosistema es igualmente importante, y su cobertura se ampliará muy probablemente durante los próximos años, desplazando a las especies herbáceas.

Al mismo tiempo que estas oportunistas, aparece un pequeño número de especies arbustivas, que presentan características que se suelen asociar a aquellas que son genuinamente pirófitas, en las que el calor del incendio induce claramente la germinación del banco de semillas. Se trata del codeso (*Adenocarpus foliolosus*) y, en zonas más térmicas, la jara (*Cistus monspeliensis*) y el tagasaste (*Chamaecytisus proliferus*). Estas especies germinan a partir de las primeras lluvias otoñales, y al cabo de un año recubren casi completamente el suelo, generando un matorral denso junto al rebrote de las especies arbóreas. En esta etapa sucesional de matorral se alcanza una importante cobertura vegetal y una recuperación de los suelos, tras la aportación de materia orgánica y la fijación de nitrógeno atmosférico del codeso y el tagasaste. En el caso de que la densidad y crecimiento del rebrote del arbolado sea adecuado, estos matorrales tardarán probablemente entre 10 y 15 años en ser eliminados por la sombra de los árboles. Se recrea entonces una estructura de bosque joven, en el que las copas se separan gradualmente del suelo, produciéndose un intenso autoclareo de los rebrotes de cada cepa, así como una fuerte autopoda de sus ramas inferiores. Como consecuencia, se produce una importante acumulación de combustibles finos y muertos que explica la peligrosa inflamabilidad y combustibilidad de estas primeras etapas. De esta manera, se revierte a unas etapas de sucesión en las que la nueva vegetación que surge es muy susceptible de conducir hacia la generación de un nuevo incendio, por lo que se puede considerar que el fuego, de alguna manera, se retroalimenta, reduciendo la probabilidad de que la sucesión vegetal alcance estructuras forestales maduras de mayor resistencia.

En definitiva, el fuego previsiblemente inducirá cambios a largo plazo que, en la mayoría de los casos, supone una regresión importante en los ecosistemas de laurisilva afectados, consecuencia que está ampliamente documentada en la bibliografía para muchos ecosistemas forestales sensibles al fuego (Cochrane y Schutze, 1999).

### E) Efectos del incendio sobre las especies de flora amenazada

Además de los hábitats alterados por el fuego, varias poblaciones de especies en peligro de extinción, o raras, de la flora gomera se vieron también afectadas, tanto sus poblaciones naturales como las creadas artificialmente en el marco de los programas de recuperación de especies amenazadas de la flora del Parque. Las áreas con mayor concentración de poblaciones de especies amenazadas situadas dentro del Parque Nacional, fueron domos volcánicas como los Roques y sus áreas circundantes,

especialmente el Roque de Agando, y la Fortaleza de Cherelepín. Otras zonas importantes de elevada concentración de especies amenazadas afectadas fueron el Lajugal y el arco de Benchijigua, éste último situado fuera del Parque.

La zona de Los Roques fue impactada de manera desigual, viéndose muy incididos por el fuego, Agando en todas sus caras, así como el Roque de Las Lajas y La Cañada de Pinto, localidades situadas en la cabecera del barranco de La Laja. El fuego afectó con gran severidad esta zona, aunque lo abrupto y desigual de este hábitat y la gran cantidad de grietas existentes, permitieron que bastantes plantas pudieran rebrotar con facilidad, al estar protegida una porción de su parte aérea. De este modo, las poblaciones naturales de *Bethencourtia rupícola*, *Juniperus cedrus* y *Sonchus wildpretii* rebrotaron en gran medida, mientras que *Cistus chinamadensis* ssp. *gomeræ* y *Echium acanthocarpum* están regenerándose a partir del banco de semillas, esta última especialmente en las zonas de menor severidad y junto a las plantas madres. En el caso de *C. chinamadensis* ssp. *gomeræ*, se conoce, por estudios anteriores, que la germinación de sus semillas se ve favorecida con las altas temperaturas propias de un incendio.

*Limonium redivivum*, presente también en las proximidades de los Roques, ha resultado bastante afectado, sobreviviendo los ejemplares localizados en las áreas más rocosas y menos expuestas al fuego, mostrando regeneración por semilla sólo en el entorno de las plantas vivas.

Otras zonas de afloramientos sálicos características de La Gomera, son las "Fortalezas", que fueron afectadas en diversa medida. En Cherelepín, con un recubrimiento forestal más acusado, resultaron quemadas una plantación de *C. chinamadensis* ssp. *gomeræ* y una población natural de *Pericallis hansenii*. Se registra, al igual que en Los Roques, regeneración por semilla de la primera, de acuerdo con su carácter pirófito, mientras que la segunda ha desaparecido.

La localidad de Lajugal, donde por sus condiciones como hábitat se habían creado varias poblaciones de especies amenazadas, se ha visto severamente afectada, habiéndose calcinado las plantaciones de *C. chinamadensis* ssp. *gomeræ*, *Limonium dendroides*, *L. redivivum* y *E. acanthocarpum*. Sólo sobrevivieron algunos ejemplares de *E. lambii* y *E. acanthocarpum*, observándose regeneración de semilla en esta última especie y en *C. chinamadensis* ssp. *gomeræ*. De la población natural de *E. lambii* en esta localidad han aparecido únicamente dos plántulas después del fuego, sin embargo otra población de esta misma especie, situada en la localidad de Degollada Blanca, fue extinguida por el incendio. .

A pesar de los daños descritos asociados al fuego, y gracias a observaciones previas, se conoce que determinadas poblaciones de especies amenazadas propias de la laurisilva muestran un aumento de sus densidades, al menos temporalmente, tras incendios de baja severidad. Es el caso del *Sambucus palmensis* en una población natural afectada por un incendio en 2008, en el barranco de Liria, cerca del Parque Nacional de Garajonay. Un caso similar ha sido observado en el incendio de 2012 en una población de *Convolvulus canariensis*, que es una especie sumamente rara en La Gomera.

En resumen, casi todas las poblaciones afectadas de las diferentes especies amenazadas en este incendio se han visto severamente dañadas. No obstante, una parte importante de ellas, especialmente donde la severidad del fuego no fue muy alta, están regenerándose a través de diferentes estrategias; bien mediante rebrote, o bien mediante la germinación a partir del banco de semillas. Por el contrario, algunas poblaciones calcinadas no muestran señales de regeneración y parecen haberse extinguido localmente. En todos estos casos, afortunadamente, se dispone de material reproductor, con lo que será posible su reintroducción.

## F) Efectos del incendio sobre la fauna

La ausencia de un seguimiento eficaz de los efectos del incendio sobre la fauna limita enormemente la disponibilidad de información. El diagnóstico que se realiza proviene de observaciones ocasionales, pero sobre todo, de un análisis de las modificaciones producidas en los hábitats afectados y el conocimiento existente sobre los requerimientos de algunas especies. En este caso, la respuesta de la fauna frente al fuego parece compleja y dinámica, con algunos grupos de animales que se ven favorecidos, normalmente especies banales, y otros perjudicados, muy posiblemente las especies más valiosas, propias de hábitats forestales bien conservados, a causa de su estenocidad y dependencia exclusiva de estos hábitats.

En el momento del incendio, si bien determinados animales pueden obtener refugio en oquedades, y sobrevivir, si el fuego no es excesivamente intenso, es muy frecuente que éste produzca daños graves o muerte de los individuos, o provoque su huida del área afectada, motivada por causas directas como las altas temperaturas, los efectos tóxicos del humo o la ausencia de oxígeno. Este sería el primer nivel de daño sobre la fauna descrito por Whelan *et al.* (2002). En este incendio ha podido ser observada la muerte directa de algunas aves, entre ellas ejemplares de la emblemática paloma turquí (*Columbia bollii*), endémica de la laurisilva, supuestamente por intoxicación debida a la inhalación de humo, así como diversos animales terrestres cuyos cadáveres

se encontraron calcinados, especialmente en las áreas en las que el incendio alcanzó mayor velocidad de propagación, entre ellos muchos conejos.

Con posterioridad al incendio, tiene lugar un segundo nivel de daño relacionado con la supervivencia de las poblaciones supervivientes, que va a depender del número de individuos remanente y de los procesos subsiguientes, como la disponibilidad de recursos alimentarios, la depredación y la inmigración de nuevos individuos (Whelan *et al.*, 2002). En este sentido, el impacto más obvio es el producido por la degradación o destrucción de sus hábitats, que va a constituir el limitante principal para todos los procesos anteriormente mencionados. Así, las aves forestales, especialmente las que anidan en las copas de los árboles, se ven afectadas por los daños producidos en el dosel del bosque (Saab *et al.*, 2005). En el Parque Nacional de Garajonay, las aves de mayor interés tienen ese hábito (*Columba bollii*, *Accipiter nisus granti*, *Asio otus*, *Buteo buteo insularum*, *Regulus teneriffae*, *Fringilla coelebs canariensis*, *Phylloscopus canariensis* o *Turdus merula cabreræ*). En el caso de zonas sofamadas, la persistencia, en cierto grado, de condiciones de interior de bosque, permite la continuidad de sus poblaciones, no obstante mermadas. En el caso de *C. bollii*, aproximadamente el 65% de las zonas afectadas por el incendio no eran aptas para desarrollar su ciclo vital, debido a la falta de madurez y complejidad en la estructura y composición de la vegetación.

Otras especies forestales, o de áreas de transición que nidifican en el suelo o en áreas arbustivas (*Scolopax rusticola*, *Streptopelia turtur*), seguramente se vean también bastante afectadas en las áreas más severamente dañadas.

Por el contrario, la calcinación completa del arbolado facilita la entrada de animales propios de zonas abiertas, entre las que se encuentran el lagarto gomero y el conejo. Este último se le ve proliferando en estas áreas, produciendo daños en la vegetación primocolonizadora. El alcance de su influencia en la regeneración de la vegetación es un factor desconocido que merecería ser evaluado.

Se desconoce la incidencia del incendio en la fauna invertebrada, aunque es presumible que los daños sean importantes, especialmente en las especies más ligadas a condiciones de interior de bosque. En este sentido, en otros ecosistemas forestales, se han observado disminuciones drásticas del 83% en artrópodos cuyo hábitat es la hojarasca, en el primer año tras el incendio, encontrándose sólo el 48% de las poblaciones previas al paso del fuego (Coleman y Rieske, 2006). Dado el elevado número de endemismos existentes en el bosque de La Gomera, cuya distribución no ha sido suficientemente estudiada, el riesgo de una afección seria es considerable.

La calcinación completa de extensas superficies y la homogenización de la vegetación producida a escala de paisaje puede hacer que especies restringidas a determinados hábitats, con características muy particulares, puedan verse severamente dañadas y con su capacidad de recuperación limitada por la propia recuperación del hábitat (Engstrom, 2010).

## RESUMEN DE LAS ACTUACIONES POST-INCENDIO REALIZADAS

Desde antes de que se diera por extinguido el incendio se iniciaron diversas actuaciones de remediación y restauración complementadas con estudios y programas de seguimiento conducentes a obtener información sobre los daños ecológicos producidos, la recuperación natural de las especies y hábitats afectados y las consecuencias de diferentes alternativas de gestión de las áreas afectadas. Estos estudios y programas de seguimiento y evaluación, nos parecen claves para el desarrollo de las estrategias de restauración a seguir en los próximos años, algo sumamente necesario teniendo en cuenta el escaso desarrollo de las mismas a pesar de la importancia de los fondos destinados a la restauración post-incendio en Canarias, así como la fragilidad y singularidad de la zona afectada. Estas actuaciones son esbozadas de forma muy escueta a continuación:

- *Actuaciones de emergencia para reducir la erosión:* Desde un momento temprano se determinaron las áreas más expuestas a fenómenos de erosión, con el fin de acometer las actuaciones de urgencia más perentorias (fajinadas y albarradas), con antelación a la llegada de las lluvias otoñales. Se construyeron, con los limitados medios disponibles, en torno a unos 10 Kms de estas estructuras, que funcionaron, en general, de forma eficaz, especialmente aquellas que fueron instaladas en el primer momento. Otras medidas que son consideradas eficaces, en otros contextos, como es la implantación de coberturas de paja, han sido descartadas por el riesgo que suponen de introducción de especies foráneas.
- *Restauración ecológica:* La necesidad de realizar acciones de restauración depende del comportamiento de la recuperación natural de la vegetación y muy especialmente del rebrote de las especies arbóreas. Especialmente en áreas de fayal brezal de desarrollo medio a maduro A falta de un diagnóstico detallado, todavía por completar, existen importantes zonas con insuficiente regeneración arbórea. En dichas zonas, así como en determinadas zonas calcinadas, con escasa cobertura vegetal antes del incendio se están realizando repoblaciones con haya (*Morella faya*) y en zonas favorables con loro (*laurus novocanariensis*),

aceviño (*Ilex canariensis*), sanguino (*Rhamnus glandulosa*) y viñatigo (*Persea indica*). Para ello se ha reactivado la producción en vivero, donde también se está produciendo planta propia del sotobosque destinada a reforzar núcleos de colonización estratégicos. Asimismo, se realizaron ensayos, a pequeña escala, de siembras de distintas especies herbáceas propias del cortejo de Monteverde, a fin de probar su viabilidad para la fijación de suelo, así como para la creación de focos de colonización para acelerar la restauración. Por otro lado, se iniciaron actuaciones encaminadas a la creación a largo plazo de cortafuegos verdes en torno a áreas estratégicas desde el punto de vista de la extinción de incendios. Esto ha supuesto la corta y extracción de arbolado quemado muerto a lo largo de fajas situadas siguiendo algunas vías de comunicación, con el fin de reducir la carga de combustibles pesados. Posteriormente, en los próximos años, se reforzará, en dichas fajas, la dominancia de frondosas menos inflamables mediante plantación, acompañada de actuaciones de control de la carga de combustibles que se vaya generando, mediante la aplicación de tratamientos de selvicultura preventiva.

- Seguimiento de los suelos: Se realizó una campaña de recogida de muestras en la Red de Seguimiento del Plan Edafológico preexistente, en colaboración con el Departamento de Edafología y Geología de la Universidad de La Laguna, para determinar de qué forma han variado las propiedades de los suelos de las zonas afectadas por el incendio. Además, por dicho Departamento se estudió la erosión producida mediante el análisis de la carga de sedimentos de las avenidas en barrancos, completado con simulaciones de lluvia artificial sobre diferentes suelos quemados. Estos trabajos están sin concluir.
- Seguimiento de la Dinámica de la vegetación: Se instaló, en colaboración con el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna, una red de parcelas permanentes para el seguimiento de los efectos y las consecuencias del incendio en los diferentes tipos de vegetación afectada teniendo en cuenta la severidad del incendio y utilizando para ello diferentes grupos de organismos. Se empleó para ello una red de parcelas de seguimiento, instalada con anterioridad al incendio, a la que se añadieron otras parcelas complementarias, con el fin de mejorar la representatividad del muestreo así como disponer de parcelas testigo comparables sin afectar. Estos trabajos están también sin concluir.

Asimismo, se están realizando otros estudios sobre las consecuencias del incendio en la captación de agua procedente de las nieblas.

- De manera complementaria se están estudiando los mecanismos de recolonización de la vegetación, diferenciando la importancia de la función del banco de semillas en los suelos forestales quemados respecto a la llegada de propágulos procedentes de áreas no quemadas.
- Se ha dado una autorización y apoyo para realizar un estudio sobre el impacto del incendio en poblaciones de curculionidos, cuyos resultados podrían servir como indicadores del impacto del fuego en determinados grupos faunísticos.
- Aparte de la financiación para actuaciones de restauración obtenida hasta el momento, tanto del Estado y de la Comunidad Autónoma, a los que se suman los fondos ordinarios del propio Parque Nacional, cabe resaltar la aprobación reciente de un proyecto LIFE +2013, *Garajonay vive*. Promovido por el Parque Nacional de Garajonay, es de destacar su carácter integrador, por lo que al mismo se ha sumado la Universidad de La Laguna, El Cabildo Insular de La Gomera, los Ayuntamientos de Vallehermoso y Valle Gran Rey y la empresa pública TRAGSA. El proyecto trata de abordar, entre otros, aspectos de evaluación y diagnóstico de los daños ambientales y déficits de regeneración, planificación de la prevención de incendios, tanto a escala insular como de poblaciones en riesgo, actuaciones de restauración de la vegetación y de poblaciones de especies amenazadas afectadas, preparación del territorio para reducir el riesgo de incendio mediante reducción de combustibles en áreas estratégicas, prevención social y difusión del problema de los incendios y sus repercusiones.

## CONCLUSIONES PRELIMINARES:

El gran incendio de 2012 de La Gomera ha producido daños ecológicos muy graves, especialmente en los bosques de laurisilva del Parque Nacional de Garajonay.

1. Se ha observado una intensa erosión, especialmente en suelos de bosques bien desarrollados afectados por fuego de copas.
2. El corto espacio de tiempo que transcurre entre el incendio y el inicio de las lluvias es clave para ejecutar medidas de emergencia contra la erosión. En el contexto de Canarias, lo más viable es la creación de trampas de sedimentos.
3. El incendio induce una importante regresión de los ecosistemas de laurisilva, así como la de sus funciones ambientales. Esto ha sido comprobado, entre

otros, en el caso de las funciones de captación de agua y regularización del ciclo hidrológico, que empeoran notablemente con el fuego, incluso a largo plazo.

4. Un importante grupo de poblaciones de especies de flora amenazada está respondiendo bien al impacto del incendio. Sin embargo, algunas poblaciones han quedado muy dañadas y reducidas, llegando en varios casos a desaparecer.
5. Los hábitats rupícolas se configuran como auténticos refugios respecto al fuego, hecho especialmente importante al albergar especies raras y exclusivas.
6. A pesar de la menor intensidad del fuego en los bosques maduros, la severidad de los daños producida es muy elevada, lo que producirá, en la mayor parte de las zonas soflamadas de copas, la muerte del estrato arbóreo.
7. El tiempo necesario para la recuperación de los bosques afectados, hasta llegar a un estado similar al existente antes del paso del fuego, va a ser mayor en los bosques maduros bien conservados que en las formaciones degradadas, excepto cuando la severidad del incendio hubiese sido de muy baja intensidad.
8. Los bosques de laurisilva madura bien conservados son más resistentes a la propagación del fuego que sus formaciones degradadas. En condiciones meteorológicas extremas, estas últimas son altamente combustibles.
9. Los ecosistemas de laurisilva son altamente sensibles al fuego y su recuperación es lenta, lo que contrasta con la elevada resiliencia observada en las formaciones seriales del resto del territorio, producto de una intensa modificación humana.
10. El incendio ha interrumpido interesantes procesos de sucesión y recuperación de la laurisilva que estaban teniendo lugar en áreas degradadas con anterioridad. La severidad de esta regresión está pendiente de una evaluación definitiva.
11. De confirmarse el escaso rebrote del arbolado observado, se producirá un sustancial aclareo del bosque y su sustitución por matorrales seriales.
12. En el caso de bosques con un grado de conservación intermedio, las etapas de sucesión posteriores al incendio son más inflamables que las preexistentes.

Globalmente, la resistencia al fuego del área forestal afectada empeorará sustancialmente durante las próximas décadas.

13. La penetración del fuego en zonas maduras de laurisilva facilita su posible incorporación a un círculo vicioso de degradación que se retroalimenta con el actual régimen de fuegos que padecen las Islas.
14. Los escasos reductos de laurisilva madura existentes en Canarias son ecosistemas amenazados a causa del fuego, que tiene un gran potencial para empobrecer y alterar estos ecosistemas únicos.
15. La restauración de las zonas afectadas por el gran incendio de 2012 y la prevención de incendios en el Parque Nacional y su entorno requerirá de una gestión activa importante y, consecuentemente, de inversiones suficientes que los hagan posibles. Esta restauración deberá apoyarse en una adecuada información que avale la toma de decisiones en la medida de lo posible.

## REFERENCIAS

- [1] BRUINJNZEEL L.A .AND PROCTOR J. (1994): Hydrology and Biogeochemistry of montane cloud forests: What do we really know? p.p. 38-78 in L.S. Hamilton, J.O. Luvik and F.N. Scatena, editors. *Tropical montane cloud forests*. Springer-Verlog. New York.
- [2] COCHRANE M.A., SCHUTZE M.D (1999): Fire as a recurrent event in tropical forests structure, biomass, and species composition. *Biotropica*, vol. 31, 2-16
- [3] COLEMAN, T.W. y RIESKE, L.K. (2006): Arthropod response to prescription burning at the soil-litter interface in oak-pine forests. *Forest Ecology and Management*, **233**, 52-60.
- [4] DE LUIS M. REVENTÓS J., GONZALEZ-HIDALGO JC (2005): Fire and torrential rainfall: effects on seedling establishment in Mediterranean gorse shrublands. *International Journal of Wildland Fire* **14**, 413-422.
- [5] ENGSTROM, R.T. (2010) First-order fire effects on animals: review and recommendations. *Fire Ecology* **6**(1): 115-130.
- [6] FERNÁNDEZ A.B., PEREZ DE PAZ P.L. (2009): Una visión panorámica del Monteverde canario. pp. 143-159 Fernández A.B. (ed) *Parque Nacional de Garajonay, Patrimonio Mundial*. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- [7] GOMEZ L., FERNÁNDEZ A.B. (2009): La importancia de la precipitación de niebla pp. 117-141 en Fernández A.B. (ed). *Parque Nacional de Garajonay, Patrimonio Mundial*. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- [8] MARQUÉS M.A. MORA E. (1992): The influence of aspect and runoff on soil loss in a Mediterranean basin forest (Spain). *Catena* **19**; 333-344.

[9] SAAB, V.A., KOTLIAR, N.B., BLOCK, W.M. (2005) Relationships of fire ecology and avian communities in North America. *USDA Forest Service Gen. Tech. Rep.* PSW.GTR-191 : 1083-1086.

[10] WHELAN, R.J., RODGERSON, L., DICKMAN, C.R., SUTHERLAND, E.F. (2002) Critical life cycles of plants and animals: developing a process-based understanding of population changes in fire-prone landscapes. pp. 94-124 in: Bradstock, R.A., Williams, J. and Gill, A.M. (eds.) *Flammable Australia: The Fire Regimes and Biodiversity of a Continent*. Cambridge University Press, Cambridge.