

certamen de investigación



**BIODIVERSIDAD
EN TIERRA
DE VOLCANES**

TESOROS DE LA EVOLUCIÓN

BIODIVERSIDAD EN TIERRA DE VOLCANES
TESOROS DE LA EVOLUCIÓN



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA OROTAVA
Concejalía Delegada de Medio Ambiente




Incluso en la oscuridad de la noche, la primavera supone un derroche de color en el Parque Nacional del Teide protagonizado, entre otras especies, por el tajinaste rojo *Echium wildpretii* y el alhelí *Erysimum scoparium*.



El rosallillo de cumbre *Ptercephalus lasiospermus* es un subarbusto endémico de la isla de Tenerife que crece abundantemente en el Parque Nacional del Teide. Con el avance de la época estival, estas llamativas flores se van apagando poco a poco hasta convertirse en pequeños pompones blanquecinos y peludos de no menor belleza

que los coloridos pétalos. Como le sucediera a la mayoría de endemismos de la alta montaña canaria, el sobrepastoreo de las cumbres en épocas pasadas también mermó la abundancia de esta especie que, sin embargo, se ha recuperado de manera espectacular hasta convertirse en una de las más comunes.



El cabezón de cumbre *Cheirolophus teydis* es un arbusto leñoso de hasta 1,5 m de altura, de hojas enteras, toscamente dentadas y pegajosas. Sus flores, de color amarillo o crema, se encuentran reunidas en inflorescencias solitarias en cabezuelas grandes y muy vistosas, de donde le viene el nombre. La palabra *Cheirolophus* procede del griego *cheir*, que significa 'mano', y *lophos*, que quiere decir 'moño, mechón de pelos o cresta', por los pelos que portan las semillas, que son irritantes.



Decenas de plantas decoran el lienzo de la cumbre y resaltan en el arco iris cromático formado por muchas especies vegetales presentes. En este caso, el amarillo del codeso *Adenocarpus viscosus* engalana una parte importante de la alta montaña tinerfeña.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	21	
PRÓLOGO.....	25	
EL DESPERTAR DE LA FLORA EN LOS SENDEROS DEL PARQUE NACIONAL DEL TEIDE		
Introducción.....	30	
Naturaleza de la investigación.....	32	
Resumen.....	34	
Abstract.....	35	
Justificación de la investigación.....	36	
Objetivos generales y específicos.....	38	
Metodología.....	40	
Análisis de los datos y resultados obtenidos.....	42	
Conclusiones.....	52	
Bibliografía.....	54	
ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE ABEJAS Y BIODIVERSIDAD		
Introducción.....	60	
Naturaleza de la investigación.....	62	
Resumen.....	62	
Abstract.....	64	
Justificación de la investigación.....	65	
Objetivos generales y específicos.....	66	
Metodología.....	67	
Análisis de los datos y resultados obtenidos.....	68	
Conclusiones.....	96	
Bibliografía.....	97	
EL MEDIO SUBTERRÁNEO EN EL PARQUE NACIONAL DEL TEIDE. SOBREVIVIR EN UN HÁBITAT EXTREMADAMENTE HOSTIL.....		100
EXTINCIONES EN MARCHA		
Introducción.....	110	
Naturaleza de la investigación.....	110	
Resumen.....	112	
Abstract.....	114	
Justificación de la investigación.....	115	
Objetivos generales y específicos.....	116	
Metodología.....	117	
Análisis de los datos.....	119	
Conclusiones.....	136	
Bibliografía.....	138	

CRÉDITOS DE LA PUBLICACIÓN

Editor y coordinador
Nicolás Martín Jorge

**Diseño, maquetación
y tratamiento de imagen**
Ángel Morales

Fotografías
Samuel García Hernández
Nicolás Martín Jorge
Antonio Pérez Delgado
Pedro Oromí Masoliver
Alfredo Valido Amador
Carlos Velázquez García

Revisión de textos
Darío Cedrés Castro
Lourdes López León

**Asesor especialista en el
Parque Nacional del Teide**
Manuel V. Marrero Gómez

Editan
Excmo. Ayuntamiento de La Orotava
Concejalía Delegada de Medio Ambiente
Centro de Educación Ambiental Municipal

Agradecimientos

Queremos agradecer sinceramente al director-conservador del Parque Nacional del Teide, D. Manuel Durbán Villalonga, su colaboración durante todo el desarrollo del proyecto. De manera muy especial, también queremos dar las gracias a los guías del parque por su extraordinaria profesionalidad y buen hacer que, sin lugar a dudas, contribuyeron a mejorar nuestros conocimientos de forma grata. Al personal del Parador de Turismo de Las Cañadas del Teide, por su paciencia y por la fantástica acogida que nos brindan siempre durante nuestra estancia. A Manuel V. Marrero Gómez, por el asesoramiento prestado sobre algunas especies botánicas y valores patrimoniales. Al personal de Teleférico del Teide, que nos facilitó la ascensión al estratovolcán Teide. Y, por último, a todas aquellas personas que desde un principio apoyaron y valoraron de forma positiva la puesta en marcha de esta iniciativa.

GANADORES DEL CERTAMEN

**EL DESPERTAR DE LA FLORA EN LOS SENDEROS
DEL PARQUE NACIONAL DEL TEIDE**
IES Güímar

Autores
Jesús E. Escobar Gómez
Yojana Mesa López
Tania Morales García

Tutora
María Concepción Pérez Perera

**ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE ABEJAS
Y BIODIVERSIDAD**
IES Santa Úrsula

Autores
Sandra Martín González
Yexenia León Izquierdo
Luis M. Alonso-Luis

Tutora
M.ª Gracia Álvarez Hernández

EXTINCIONES EN MARCHA
IES Santa Úrsula

Autores
Jéssica González Díaz
Mario Hernández García
Sergio Hernández Hernández

Tutora
M.ª Concepción Díaz Rey

**EL MEDIO SUBTERRÁNEO EN EL PARQUE
NACIONAL DEL TEIDE. SOBREVIVIR EN UN MEDIO
HOSTIL**

Texto
Antonio Pérez Delgado y Nicolás Martín Jorge

Fotografía
Samuel García Hernández y Pedro Oromí Masoliver

En la mayoría de las estrategias nacionales o autonómicas para la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y cultural queda recogida la necesidad de desarrollar programas y proyectos educativos específicos para la difusión y conservación de la biodiversidad. La propia Unesco recoge perfectamente esta relación entre biodiversidad y educación cuando afirma que «la biodiversidad constituye el fundamento del desarrollo sostenible y que es preciso el desarrollo de los recursos humanos, de educación y de formación para prevenir la pérdida y el deterioro de los hábitats naturales, la desaparición de especies...». Esta relación entre educación ambiental y biodiversidad se recoge en particular en el *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*, que hace referencia a la pérdida de diversidad biológica y a la importancia de la estabilidad de las comunidades bióticas.

De esta forma, y auspiciado por el Excmo. Ayuntamiento de La Orotava a través de su Centro de Educación Ambiental Municipal, nace el proyecto de sensibilización ambiental BIODIVERSIDAD EN TIERRA DE VOLCANES: TESOROS DE LA EVOLUCIÓN, que se mostró como una propuesta educativa con la que se pretende acercar a la comunidad escolar, de forma amena y participativa, al Parque Nacional del Teide a través de un proceso de investigación y sensibilización. Propusimos a los educandos un encuentro agradable con los valores patrimoniales que encierra este espacio natural protegido declarado patrimonio de la humanidad.



Ganadores del certamen de investigación durante su estancia en el Parador de Las Cañadas del Teide.

© Autores de los trabajos y el Centro de Educación Ambiental Municipal
Excmo. Ayuntamiento de La Orotava
C/ Miguel de Cervantes, s/n 922 324 444 – ext. 575
www.villadelaorotava.com - nicolasmj@villadelaorotava.org

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, por cualquier medio o procedimiento, sin la previa autorización escrita del editor y de los autores. Toda forma de utilización no autorizada será perseguida de acuerdo con lo establecido por la Ley.



Los investigadores se plantean la posibilidad de que en el pasado existiera un bosque de cedro canario *Juniperus cedrus* en el Parque Nacional del Teide, y estudian si actualmente estos árboles se encuentran en proceso de recuperación gracias a la dispersión de sus

semillas por el mirlo capiblanco *Turdus torquatus*. De confirmarse este dato, estaríamos ante un caso único en el mundo, en el que el aumento poblacional de este árbol endémico dependería en gran medida de la visita de un ave migratoria, que no cría en este archipiélago.



El Parque Nacional del Teide es un lugar que ha tenido que superar las distintas amenazas a las que, durante siglos, se ha visto sometido debido a la acción del ser humano desde épocas pretéritas. A pesar de la enorme presión, se ha logrado mantener y conservar un espacio de enorme belleza y singularidad.



El tajinaste rojo *Echium wildpretii* y el tajinaste picante *Echium auberianum* son las dos únicas especies del género *Echium* que podemos observar en el parque nacional. Es posible la hibridación entre ellos, fenómeno frecuente

en otras especies vegetales, y fruto de ella surge un tajinaste que presenta una inflorescencia casi tan alta como la del rojo, pero con las flores de tonos azules y violáceos.



El herrerillo canario *Cyanistes teneriffae* es probablemente el ave de las islas Canarias que atesora mayor variedad de nombres vernáculos. Existen unas veinte formas distintas de nombrarlo y la más común es chirrero.

Presentación

Nuestras islas forman un archipiélago cuyas peculiaridades y singularidades han constituido en su conjunto un medio natural excepcional con una extraordinaria biodiversidad, pero, al mismo tiempo, con una gran fragilidad propia de los ambientes insulares. Sin embargo, Canarias, pese a encontrarse en cierta medida protegida de las grandes catástrofes ecológicas que se producen a su alrededor, sufre numerosas e importantes agresiones ambientales. La fragmentación territorial, la alta densidad demográfica y la casi exclusiva dependencia del sector servicios han generado un modelo de desarrollo que sobrepasa la capacidad de recuperación de muchos de nuestros recursos naturales.

Algunos indicios permiten sospechar que la temprana inquietud por la conservación del medioambiente, paralela, por otro lado, a la cada vez más notoria gravedad de su deterioro, figura entre los intereses más compartidos por la población infantil y juvenil. Como además esas etapas vitales son decisivas para la formación de actitudes en quienes mañana tendrán en sus manos los resortes del mundo, parece imprescindible introducir la dimensión ambiental en el centro de los procesos educativos a fin de promover una utilización más reflexiva y prudente de los recursos del planeta para la satisfacción de las necesidades de la humanidad.

La educación ambiental, que naturalmente no se limita solo a los niveles escolares, sino que también puede y debe estar presente en los demás ámbitos de la sociedad, constituye uno de los retos más arduos para los educadores del presente y, por extensión, para todo el colectivo social. No en vano, de su real eficacia depende que buena parte de los problemas globales, que son fruto de errores humanos en la gestión del planeta, puedan encontrar solución.

Cuando se habla de la defensa del entorno no se quiere hacer alusión solamente a los problemas generados por el agujero de la capa de ozono, la contaminación atmosférica, el avance de la desertización, etc.; se hace referencia a una nueva cultura, a una nueva concepción de la relación entre los distintos pueblos y entre el ser humano y su

medio natural, en la que las palabras desarrollo, solidaridad o lucha contra la pobreza se encuentran en el eje central para conseguir una nueva forma de entender la vida. La toma de conciencia de la sociedad plantea la necesidad de un cambio en sus relaciones con los valores patrimoniales y el uso de los recursos, estableciendo una nueva filosofía de desarrollo basada en un modelo de pensamiento integrado, en el que las claves éticas, culturales y científicas han de estar estrechamente interrelacionadas a fin de que se pueda alcanzar el equilibrio que esta sociedad necesita.

El Centro de Educación Ambiental Municipal presenta la cuarta convocatoria consecutiva del certamen de investigación BIODIVERSIDAD EN TIERRA DE VOLCANES: TESOROS DE LA EVOLUCIÓN. Esta propuesta educativa y divulgativa pretende acercar a la comunidad escolar, de forma amena y participativa, un enclave especial para el territorio insular. Esta amalgama de estructuras geológicas, por su grado de conservación y excelente exposición, es única en el mundo y constituye una referencia obligada tanto para los estudiosos como para todas aquellas personas interesadas en este tipo de procesos naturales.

La presente iniciativa tiene como finalidad sensibilizar a la población escolar de secundaria y bachillerato de la isla de Tenerife a través de una propuesta de investigación y reflexión sobre los valores patrimoniales que atesora el Parque Nacional del Teide. A su vez, pretende favorecer un mejor conocimiento de este emblemático espacio, facilitando la relación y el contacto directos con unos recursos naturales de incuestionable importancia para el presente y el futuro desarrollo socioeconómico del territorio donde conviven.

Para concluir, y a modo de separata, presentamos un avance muy somero del resultado de un estudio científico que pretende mejorar el conocimiento sobre uno de los hábitats más asombrosos que existen en el Parque Nacional del Teide: el medio subterráneo.

NICOLÁS MARTÍN JORGE
Centro de Educación Ambiental Municipal
Concejalía Delegada de Medio Ambiente



El pájaro canario *Serinus canarius* se considera, según una ley del Gobierno de Canarias, el símbolo natural del archipiélago canario, junto con la palmera canaria. En el Parque Nacional del Teide se lo suele ver en grupos no muy numerosos, generalmente fuera de la época de nidificación.



Como ocurre en cualquier ecosistema, la fauna invertebrada es aquí el grupo faunístico dominante, amén del papel fundamental que juega en las cadenas tróficas y en otras facetas del equilibrio ecológico.

Prólogo

Supone para mí una enorme satisfacción presentar esta nueva publicación, donde se recogen los trabajos ganadores del certamen de investigación BIODIVERSIDAD EN TIERRA DE VOLCANES: TESOROS DE LA EVOLUCIÓN en su ya cuarta edición. Con ello, pretendemos difundir los tres mejores trabajos —de un total de veintisiete presentados—, procedentes de distintos centros de Educación Secundaria y Bachiller de la isla de Tenerife. Los proyectos «Estudio de la relación entre abejas y biodiversidad» y «Extinciones en marcha», ambos del IES Santa Úrsula, y «El despertar de la flora en los senderos del Parque Nacional del Teide», del IES Güímar, son los ganadores en esta edición, valorados por su rigurosidad científica, creatividad en su exposición y síntesis en sus contenidos, y cuyo punto de unión es el majestuoso laboratorio científico que representa el Parque Nacional del Teide.

Este proyecto educativo, forjado desde el Centro de Educación Ambiental Municipal y promovido por este Ayuntamiento, pretende, como estrategia de conservación, sensibilizar a los jóvenes estudiantes y acercarlos de forma participativa a este emblemático espacio geológico. Todo ello a través de la metodología de la investigación, con el objetivo de que adquieran los conocimientos necesarios sobre un medio natural tan valioso, que ha tenido que superar las distintas amenazas a las que, durante siglos, se ha visto sometido debido a la acción del ser humano desde épocas pretéritas. A pesar de la enorme presión, se ha logrado mantener y conservar un espacio de enorme belleza y singularidad.

Conocer el mundo que nos rodea y actuar sobre él con una dinámica de desarrollo sensato son retos esenciales que debemos asumir desde nuestra comunidad. Un auténtico proceso de transformación debe ayudar a las personas no solo a situarse en el presente, sino, fundamentalmente, a imaginar un futuro. Es necesario, por tanto, pensar en las repercusiones que tendrán nuestras acciones a corto, medio y largo plazo.

Vislumbrar el futuro supone, indudablemente, concebir un mundo desde planteamientos solidarios con las personas y los seres vivos que comparten con nosotros la vida; pero también significa hacerlo desde

una perspectiva ética y solidaria con las generaciones futuras, que necesitarán seguir disponiendo de los recursos limitados de su entorno.

La educación ambiental como herramienta de gestión de nuestros recursos naturales debe contribuir eficazmente a introducir esa necesaria dimensión ambiental. El *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España* y la Unesco recogen la importancia del binomio biodiversidad y educación, algo que debería tener una especial relevancia en archipiélagos oceánicos como el nuestro, con una elevada tasa de endemidad en un territorio extremadamente frágil, muy sensible a los procesos de cambio climático en marcha.

El Parque Nacional del Teide representa uno de los mejores ejemplos en el mundo de biodiversidad y vulcanismo. Estos y otros argumentos posibilitaron que en el año 1954 fuese declarado parque nacional. Desde entonces, este enclave tan representativo de las islas Canarias ha recibido múltiples distinciones, como el diploma europeo en el año 1989 por el Consejo Europeo o, la más significativa, su inclusión en la Lista de Patrimonio Natural Mundial de la Humanidad por parte de la Unesco celebrada en su xxxi edición en el año 2007, en Nueva Zelanda. Estos distintivos se sustentan principalmente en mantener y mejorar los estándares de conservación. A partir del 1 de enero del 2016 las funciones de gestión y conservación pasarán del Gobierno de Canarias al Cabildo de Tenerife, institución que tendrá la enorme responsabilidad de velar por la conservación de uno de los espacios con más atractivo turístico y por extensión de los más visitados del mundo.

En el Excmo. Ayuntamiento de La Orotava somos conscientes de que a lo largo de la historia el Teide ha servido de inspiración para el mundo de la ciencia, la cultura o el arte, pero también de que representa un valiosísimo recurso educativo y una experiencia enriquecedora para nuestros ciudadanos. Los protagonistas de esta magnífica publicación de investigación son sus jóvenes ganadores y sus comprometidos tutores que han guiado sus trabajos. A todos ellos los felicito por su dedicación, su esfuerzo y su perseverancia.

LUIS PERERA GONZÁLEZ
Concejal Delegado de Medio Ambiente
Excmo. Ayuntamiento de La Villa de La Orotava



Como todos los fringílidos, el pinzón azul *Fringilla teydea* se alimenta de semillas y posee un pico corto y fuerte. Habita en los pinares canarios y se adentra en los retamares de cumbre para alimentarse de las semillas de las leguminosas. Existen dos especies, una en Gran Canaria y otra en Tenerife.

El despertar de la flora

en los senderos del

Parque
Nacional
del Teide

IES Güímar

Autores

Jesús E. Escobar Gómez

Yojanan Mesa López

Tania Morales García

Tutora

María Concepción Pérez Perera



Introducción

Dice una copla canaria:

*Tenerife es una iglesia
y su Teide, su sagrario;
y en el sagrario se encierran
los secretos del canario.*

Manuel Hernández, *el Lagunero*

El Parque Nacional del Teide y todo lo que este encierra constituyen un conjunto de secretos que todos debiéramos conocer y cuidar ya que forma parte de nuestro máspreciado patrimonio natural y cultural. Es la seña de identidad del pueblo canario. Contiene paisajes de excepcional belleza y elementos geológicos de extraordinaria singularidad. A su abrigo viven especies animales y vegetales únicas en el mundo. La diversidad de plantas es asombrosa: la retama del Teide, el tajinaste rojo, el azul, el rosal del guancho, la hierba pajonera, el rosalillo de cumbre, el cardo de plata... y el parque constituye un verdadero refugio para su conservación.

Pero ¿cómo muestras a un vecino tu casa si tú mismo no conoces sus rincones? El conocimiento de nuestra tierra y de sus tesoros más preciados, aparte de una obligación como canarios, es uno de los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria.

Con este trabajo pretendemos conocer parte de uno de esos tesoros: el Parque Nacional del Teide. Procuramos aprender a identificar su flora, a comprender sus formas de adaptación a las condiciones ambientales extremas que se dan en el parque, a conocer los peligros a los que se enfrenta (muflones, conejos...) y a buscar asociaciones entre especies. En definitiva, aprender a aprender.



La jarilla de cumbre *Helianthemum juliae* constituye un endemismo tinerfeño exclusivo de la cumbre de la isla.



El tajinaste picante *Echium auberianum* es una especie mucho más localizada en el parque. Este bello endemismo tinerfeño abunda solamente en lugares concretos de la cumbre y crece habitualmente en suelos de picón y pómez. La jarilla de cumbre *Helianthemum juliae* constituye un endemismo tinerfeño exclusivo de la cumbre de la isla.

Naturaleza de la investigación

Existen diferentes valores, tanto culturales como naturales, que concurren en el Parque Nacional del Teide y que lo convierten en un lugar único en el mundo. Uno de estos valores es la flora, un conjunto de especies vegetales que ha logrado adaptarse al riguroso clima de la alta montaña oceánica. Este clima se caracteriza por su aridez, grandes oscilaciones térmicas, vientos fuertes y elevada insolación. Hasta el momento, la flora vascular del parque se compone de 194 especies vegetales, de las cuales 63 son exclusivas del archipiélago canario y 32 lo son de Tenerife, lo que representa un nivel de endemidad superior al 50%. Además, 5 especies son exclusivas del parque.

La formación vegetal más característica de la zona es el matorral de cumbre, que está dominado por leguminosas y vegetación especialmente adaptada al sustrato rocoso. Las especies canarias más características son la retama del Teide y el codeso; como endemismos de Tenerife podemos citar la hierba pajonera, el rosalillo de cumbre, la margarita del Teide, la jara de Las Cañadas y los tajinastes rojo y azul o picante; y como endemismos del parque podemos citar el cardo de plata (actual-

mente incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas) o la emblemática violeta del Teide.

El parque cuenta, además, con una red de senderos habilitada para que los visitantes lo conozcan, lo disfruten y así despierte su interés por los valores naturales y culturales que encierra.

En la información que el Gobierno de Canarias pone a disposición del público sobre dicha red de senderos también se hace alusión a determinadas especies que podemos encontrar en cada uno de ellos.

Pero ¿qué cantidad de endemismos canarios podremos ser capaces de identificar? ¿Podremos reconocer al menos un 25% de esta flora autóctona? ¿Son estos senderos un recurso suficiente para conocer una parte importante de la flora de nuestras islas?

La riqueza biológica del matorral de cumbre es claramente inferior a la del matorral costero. Su porte de matorral se debe al rigor ambiental al que está sujeta esta zona, lo que limita, de forma importante, la capacidad de carga de los ecosistemas allí presentes, fundamentalmente por el estrés térmico e hídrico, así como por la juventud del sustrato.




Resumen

Este trabajo refleja el despertar de un grupo de alumnos de 4º de la ESO a la flora autóctona canaria existente en el Parque Nacional del Teide, el despertar a un mundo de especies vegetales que se han visto obligadas a adaptarse a unas condiciones ambientales de extrema dureza, cada una de ellas con las singularidades que las identifican y las diferencian, al mismo tiempo, del resto. Asimismo, supone el nacimiento de un sentimiento de protección al medio que requiere de respuestas, del conocimiento de las necesidades y los peligros a los que se ven expuestos los individuos de este nuevo mundo.

Abstract

This work reflects the awakening of a group of high-school students to the native Canarian flora from Teide National Park, an awakening to a world of plants that have been forced to adjust to harsh environmental conditions, each of them with the singularities that identify and differentiate them from the rest. It involves the birth and the development of a feeling for environmental protection that requires answers and a knowledge of the changing needs and dangers every individual faces in this new world.



Las características climáticas de alta montaña son las más extremas que se pueden observar en el archipiélago. Los inviernos se caracterizan por las frecuentes heladas nocturnas y las precipitaciones en forma de nieve cuando inciden en el archipiélago las tormentas atlánticas, que pueden vestir de blanco la alta montaña durante semanas e incluso meses.

Justificación de la investigación y relevancia del tema elegido

El Parque Nacional del Teide es el mayor y más antiguo de los parques canarios. Se asienta en el centro de Tenerife sobre una superficie de 18990 hectáreas, y su rango de altitud varía entre los 1650 y los 3718 metros sobre el nivel del mar. Este parque no solo se presenta como un monumento geológico de los más espectaculares del mundo, sino que además muestra una extraordinaria biodiversidad formada por un alto porcentaje de especies vegetales endémicas y de fauna invertebrada exclusiva. Esta biodiversidad de especies vegetales es el resultado de un proceso evolutivo particular. El aislamiento que supone la insularidad de un territorio en medio del océano, junto con el aislamiento ecológico de las propias cumbres, ha propiciado la proliferación de multitud de especies vegetales que con el paso del tiempo se han ido adaptando a unas condiciones ambientales de extrema dureza.

Fue declarado parque nacional en el año 1954 y es lugar de interés científico, área de sensibilidad ecológica y zona de especial protección para las aves. Desde el año 1989 posee el diploma europeo que concede el Consejo de Europa a los espacios naturales bien conservados y gestionados. Además, forma parte de la Lista del Patrimonio Mundial desde junio del 2007 y desde entonces también es considerado uno de Los 12 Tesoros de España. Por ello supone para todos, pero especialmente para los tinerfeños y canarios, un enorme orgullo y un compromiso con su conservación y con la difusión de sus valores.

Entre los objetivos que establece la Consejería de Educación para que el alumnado que cursa Educación Secundaria Obligatoria consiga superar con éxito esta etapa se encuentran:

- Conocer y respetar el patrimonio natural, sus características y peculiaridades y los elementos que lo integran para contribuir a su conservación y mejora.
- Valorar la importancia de preservar las especies endémicas de las islas Canarias y las consideradas en vías de extinción, así como analizar los problemas asociados a su pérdida.
- Respetar las principales recomendaciones o leyes para la protección de la biodiversidad.



El codo del pico *Adenocarpus viscosus*, localmente abundante en los matorrales de cumbre, se distingue por la abundancia de papilas glandulares en los sépalos y legumbres.

Objetivos generales y específicos

Objetivos generales

- Desarrollar la curiosidad, el interés y el respeto por nuestro patrimonio natural para contribuir a su conservación y mejora.
- Trabajar la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico en un entorno puramente práctico.
- Conectar la materia de Ciencias de la Naturaleza con la de Matemáticas.
- Conocer y utilizar algunas de las estrategias y técnicas habituales en la actividad científica: la observación, la identificación y el análisis de problemas, la recogida, la organización y el tratamiento de datos, la emisión de hipótesis, el diseño y el desarrollo de la experimentación, la búsqueda de soluciones y la utilización de fuentes de información.
- Fomentar actitudes de escucha y cooperación en el trabajo en grupo.

Objetivos específicos

- Conocer la flora autóctona canaria presente en el Parque Nacional del Teide y su valor como parte de nuestro patrimonio natural.
- Valorar la importancia de preservar las especies endémicas de las islas Canarias y las consideradas en vías de extinción, analizando los problemas asociados a su pérdida.
- Seguir los pasos habituales de la actividad científica para realizar un estudio estadístico con los datos obtenidos a partir de un muestreo del que extraer conclusiones.



La violeta del Teide *Viola cheiranthifolia* es una planta que es capaz de sobrevivir por encima de los 3500 m s. n. m. Descrita por Alexander von Humboldt, es una especie frágil y delicada que tiene importantes problemas de conservación debido a los hábitos alimenticios de los herbívoros introducidos.

Metodología

Se trata de una investigación experimental.

Problema: Identificar la flora autóctona de las islas Canarias en el Parque Nacional del Teide.

Hipótesis: Sin ningún conocimiento previo sobre la flora autóctona canaria existente en el Parque Nacional del Teide, sabremos identificar, por nuestros propios medios, al menos un 25 % de dicha flora.

Variable: Cuantitativa discreta x: Número de especies diferentes que podemos identificar en una superficie de 100 m².

Población: Flora del Parque Nacional del Teide.

Muestras: Flora contenida en círculos de 100 m² delimitados en los senderos de La Fortaleza, Chavao y Roques de García.

Los senderos han sido elegidos al azar, de manera que estuvieran situados en distintos puntos cardinales del parque.

Diseño del experimento: El experimento consistirá en visitar diferentes senderos de los habilitados por el parque y tratar de identificar la flora que hay en ellos. Para ello, a lo largo de los senderos se delimitarán aleatoriamente círculos de 100 m² aproximadamente, y se intentará identificar las distintas especies que estén dentro o en sus límites.

Para trazar los círculos se enterrará una pica en el centro del lugar de observación, a la que se amarrará una cuerda de 5,6 metros de largo (radio del círculo). Uno de los participantes en el proyecto irá girando con la cuerda para dibujar la circunferencia mientras el resto tratará de reconocer y fotografiar las diferentes especies que se vayan encontrando.

Se dispondrá de varios libros especializados e ilustrados con fotografías para identificar las diferentes plantas y sus características.

Las especies que resulten difíciles y generen alguna duda se estudiarán posteriormente con un profesor de Biología del instituto, que colabora con nosotros en este proyecto.



El rosal silvestre *Rosa canina* es un arbusto de la familia de las rosáceas, de uno a tres metros de altura con flores de color rosa y fruto ovalado rojo. Florece en junio y está extendido por diferentes lugares en el Parque Nacional del Teide.



Análisis de los datos y los resultados obtenidos

Dificultades encontradas

La floración del parque ha sido tardía este año 2015, lo que nos ha llevado a tener que identificar las especies sin flor.

Los miércoles y viernes hay cacería de muflones en el parque, por lo que en estos días en concreto no podíamos subir.

Las inclemencias del tiempo tampoco nos facilitaron el trabajo. En primer lugar porque la presencia de nieve hizo que retardáramos la toma de muestras y en segundo porque, más tarde, la ola de calor supuso que tuviéramos que parar el muestreo a la mitad.



La humedad relativa habitualmente es inferior al 50 %, pero son muy pocos los días que el mar de nubes alcanza esta altitud, por lo que las cumbres casi siempre están despejadas. De esta manera, Izaña se convierte en la estación meteorológica española con el mayor número de horas de sol diarias (10 horas de sol al día) a lo largo del año.

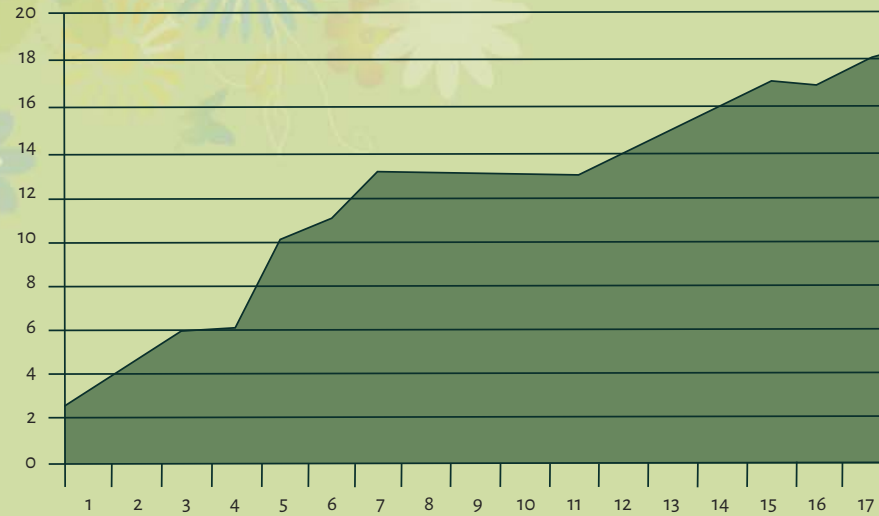
Resultados obtenidos

Círculos de aprox. 100 m ²	Sendero	Especies encontradas
1	La Fortaleza	Hierba pajonera / Retama / Rosalillo de cumbre
2	La Fortaleza	Codeso / Rosalillo de cumbre
3	La Fortaleza	Rosalillo de cumbre / Codeso / Alhelí / Tomillo del Teide
4	Chavao	Rosalillo de cumbre / Codeso
5	Chavao	Rosalillo de cumbre / Tonática / Tajinaste rojo / Fistulera
6	Chavao	¿Estornudera? / Tonática / Rosalillo de cumbre / Pino canario / Retama
7	Chavao	Rosalillo de cumbre / Perejil de cumbre / ¿Cuchillera de Las Cañadas?
8	Chavao	Fistulera / Hierba pajonera / Tonática / Rosalillo de cumbre
9	Chavao	Retama / Fistulera / Rosalillo de cumbre / Codeso
10	Chavao	Rosalillo de cumbre / Tonática / Tajinaste rojo / Fistulera
11	Chavao	Fistulera / Tajinaste rojo / Alhelí / Retama / Rosalillo de cumbre / Pino canario / Tonática / Codeso
12	Roques de García	Perejil de cumbre / Retama / Mazorrilla del Teide / Alhelí / Rosalillo de cumbre
13	Roques de García	Margarita del Teide / Tajinaste rojo / Fistulera / Retama / Alhelí / Codeso / Rosalillo de cumbre
14	Roques de García	Margarita del Teide / Tajinaste rojo / Fistulera / Retama / Alhelí / Codeso / Rosalillo de cumbre
15	Roques de García	Cabezón / Tajinaste rojo / Rosalillo de cumbre / Codeso / Retama / Mazorrilla del Teide
16	Roques de García	Tajinaste rojo / Rosalillo de cumbre / Codeso / Retama / Margarita del Teide / Fistulera
17	Roques de García	Cedro / Alhelí / Rosalillo de cumbre / Tajinaste / Cabezón / Hierba pajonera

Círculos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
N.º total de endemismos encontrados	3	4	6	6	10	11	13	13	13	13	13	14	15	16	17	17	18

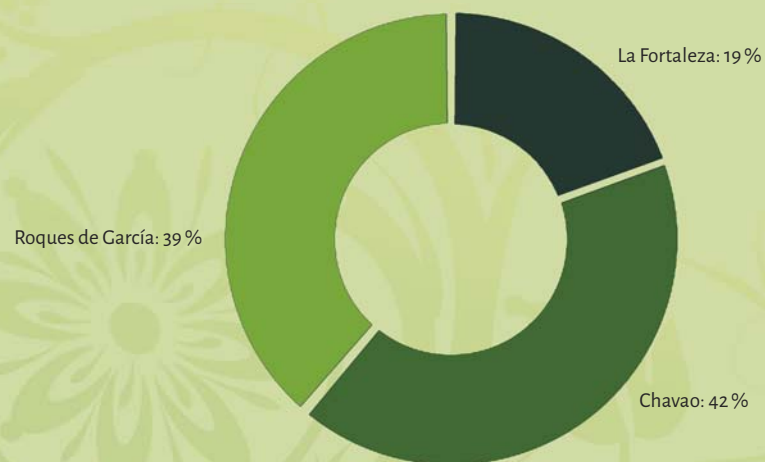


NÚMERO TOTAL DE ENDEMISMOS ENCONTRADOS



SUPERFICIE (EN CIENTOS DE METROS) MUESTREADA

NÚMERO DE ESPECIES



Análisis de datos

Dadas las dificultades encontradas, únicamente se pudieron realizar tres visitas al Parque Nacional del Teide. La primera se hizo en el sendero número 1: La Fortaleza. Allí realizamos tres círculos e identificamos seis especies, que representan el 33,33% de las dieciocho totales analizadas. El segundo sendero fue el número 18: Chavao. En él muestreamos ocho círculos e identificamos trece, que suponen un 72,22% del total de especies analizadas, de las cuales ocho eran nuevas con respecto a las identificadas en el primer sendero. En la tercera ocasión decidimos recorrer el sendero número 3: Roques de García. Allí realizamos cinco círculos e identificamos trece, un 66,67% del total, de las cuales cuatro fueron nuevas.

La Fortaleza

El primer muestreo fue realizado en el sendero número 1: La Fortaleza. Tuvimos que ir a este sendero por la tarde, fuera de horario escolar, por lo que el tiempo que teníamos para recorrerlo era escaso. Al llegar nos encontramos con que la floración no había comenzado aún y tendríamos que identificar plantas sin flores en el que era nuestro primer enfrentamiento a la flora. Disponíamos de libros para reconocerlas y habíamos buscado la flora que predominaba en aquel sendero en la página web del Gobierno de Canarias que da información sobre los parques nacionales, por lo que únicamente se trataba de distinguirla. Al ser el primer sendero, nos detuvimos muchísimo en cada uno de los círculos. Queríamos observar las características de cada una de las plantas que contenían y su adaptación al medio, por lo que únicamente estuvimos en una parte del sendero.

Lo primero que identificamos fueron la retama, el codeso y la hierba pajonera. Las retamas se extendían por toda la superficie muestreada. Son arbustos de la familia de las leguminosas *Fabaceae*, de hoja caduca, muy ramificados, de forma redondeada y achatada, que están compuestos por ramas verdes, largas y robustas, que en ese momento carecían de hojas y de flor. Tienen esa forma para protegerse del viento y de los cambios bruscos de temperatura y así reducir la pérdida de agua. Además, sus tallos cortos les permiten crear un microclima en su base (las temperaturas se amortiguan, baja la insolación y aumenta en el suelo la materia orgánica y los nutrientes, ya que, por ser leguminosa, es fijadora de nitrógeno) del que se aprovechan otras especies, tanto vegetales como animales. La mayor parte de las retamas tenían esta base llena de esqueletos de otras. Antiguamente se utilizaba esta leña seca para alimentar las cocinas y estufas de los hogares, pero, finalmente, para poder obtener más leña aún, se recurrió al incendio intencionado de las

retamas, por lo que terminó por prohibirse su uso. También encontramos cerca de la base de algunas retamas restos de excrementos de conejo. Puede suceder que los conejos se estén comiendo los brotes tiernos de las retamas, lo que supone un peligro para la supervivencia de la especie.

El codeso de cumbre es otro arbusto de la familia de las leguminosas que comparte el territorio con las retamas, aunque se encuentra más disperso que estas. Es de hoja perenne y, al igual que aquella, presenta una forma achatada para protegerse del viento. Se caracteriza por la gran cantidad de ramificaciones que tiene y la disposición apretada de sus pequeñas hojas, que crecen plegadas sobre sí mismas y agrupadas en torno a las ramas. Las hojas son pegajosas y trifoliadas (se presentan en grupos de tres). Tampoco los codesos tenían flor cuando los vimos.

La hierba pajonera es una especie de la familia de las crucíferas *Brassicaceae* que compartía el espacio con las retamas y los codesos. Las hierbas pajoneras que vimos en este sendero estaban casi secas y presentaban aspecto de paja. Además, las reconocimos por sus largas silicuas, una especie de vainas, secas en aquel momento, donde encierran sus semillas. Antiguamente, sus ramas secas se aprovechaban para hacer camas para el ganado o para mezclarlas con el excremento animal y así obtener abono para las fincas de plataneras.

Otra especie que abundaba muchísimo y que también convive con las anteriores es el rosalillo de cumbre, de la familia de las madreselvas *Caprifoliaceae*. Sin embargo, llegó a ser una especie en vías de extinción por culpa del pastoreo. Cuando se creó el parque nacional, se prohibió el acceso del ganado y esta especie se regeneró espectacularmente. De hecho, parece que no tiene preferencia por ningún tipo de

suelo. Es la última especie que florece en el parque y la que más dudas nos generó al identificarla, porque únicamente veíamos unas hojas simples y un tanto peludas. En general, casi todas las plantas de este ecosistema de alta montaña generan estos pelos para protegerse de la insolación solar y conservar la humedad. Dedujimos que tenía que ser el rosalillo de cumbre porque se extendía por todos lados y ya sabíamos de este hecho; incluso pudimos observar cómo se aprovechaban del microclima que generan las retamas en su base: casi la totalidad de las retamas tenían la base plagada de rosalillos. Actualmente, el rosalillo vuelve a ser una especie en peligro por culpa de los muflones, unos herbívoros introducidos en el parque en 1971 y que hoy forman un grupo de más de 150 individuos cuya dieta está compuesta mayormente por retama, codeso y rosalillo de cumbre.

La Fortaleza es un macizo originado por la extrusión de lavas fonolíticas muy viscosas. Está considerada como uno de los lugares más importantes a nivel botánico dentro del parque.



Otro endemismo que pudimos distinguir en este sendero, sobre suelos pedregosos, fue el alhelí del Teide, de la familia de las crucíferas. Fue la primera especie que vimos en flor, dado que es la primera que florece en el parque. De los tallos salen numerosas espigas densamente colmadas de flores de cuatro pétalos. Las flores son blancas y de varias tonalidades de malva. Las blancas son las que tienen mayor cantidad de polen, pero las de color púrpura son las que actúan como reclamo para los insectos polinizadores, pues resultan más visibles y atractivas. Las hojas son estrechas, alargadas y están cubiertas de pelillos.

Por último, pudimos ver en este sendero tomillo del Teide, de la familia de las lamiáceas *Lamiaceae*. Era prácticamente igual al tomillo que vemos en casa, así que lo reconocimos rápidamente. Al frotarlo desprendía un cierto aroma a limón.

Chavao

La segunda ruta que realizamos fue el sendero número 18: Chavao. También aquí pudimos ver retamas, codesos, hierba pajonera, rosalillo de cumbre y alhelí. Esta vez sí que pudimos observar las abundantes flores blancas de la retama y las flores amarillas de los codesos y de la hierba pajonera, que estaban comenzando a florecer. Pero, aparte de estas especies, observamos también tonática, tajinaste rojo, fistulera,

pino canario, perejil de cumbre, escobón y otras dos especies que no pudimos determinar con seguridad, pero de las que daremos nuestra opinión.

La tonática es un endemismo de la familia de las labiadas que se suele ver sobre grietas de la zona rocosa. Sus hojas son simples, dentadas y llenas de pelillos y sus flores son violetas y se presentan en torno a un tubo curvo (corola), formando una especie de espiga.

La fistulera es un arbusto muy ramificado de la familia de las escrofulariáceas *Scrophulariaceae*. Al comienzo del sendero todavía estaba sin flor, por lo que únicamente se veían sus hojas cubiertas de pelo, aserradas en los bordes y de un olor muy parecido a la menta. Su tallo es cuadrado y, casi al final, se podían apreciar unas cápsulas ovoideas. Al terminar el sendero, observamos el comienzo de su floración. Se podía ver cómo el tallo terminaba en unas pequeñas flores aterciopeladas de un color rojo oscuro.

El tajinaste rojo es un arbusto de la familia de las boragináceas *Boraginaceae*. No tiene ramas sino un gran tallo central en forma de lanza. Había tajinastes prácticamente por todo el sendero, sobre suelos pedregosos. A nadie le hizo falta identificarlos: espectaculares conos repletos de flores de un color rojo intenso que se yerguen orgullosos hacia el cielo; se puede decir que son el símbolo del parque. Al nacer, dan lugar a una pequeña planta en forma de roseta de hojas lanceoladas y aterciopeladas, durante varios años la roseta se va agrandando y acumulando nutrientes y agua en sus raíces. Cuando alcanza la madurez, su yema central crece hacia arriba produciendo un gran tallo con los capullos florales cubiertos por hojas cada vez más pequeñas. Las flores tienen unos estambres de color azul y se van abriendo dibujando una espiral ascendente. Los tajinastes florecen una sola vez y, cuando maduran las semillas, la planta muere. En el pasado estuvieron en vías de extinción por el pastoreo.



Esqueleto de la inflorescencia de tajinaste rojo. Su nombre científico, *Echium wildpretii*, le fue dado por los botánicos británicos Pearson y Hook en honor al horticultor suizo Hermann Wildpret, que residió en La Orotava durante el siglo XIX.



El Parque Nacional del Teide es, con diferencia, el más visitado de los parques nacionales españoles. Desde su creación, ha estado estrechamente vinculado al turismo, que representa el sector más importante de la economía canaria. Compatibilizar el desarrollo de esta actividad con la conservación de los valores patrimoniales es un desafío constante para los gestores que se encargan de la custodia de estos reductos de biodiversidad.



El tajinaste rojo, a diferencia del azul o picante, solo florece una vez y muere.



Es típico ver a este gorgojo de endémico de gran tamaño *Cyphocleonus armitagei* en las plantas de las que se alimenta habitualmente, como la margarita del Teide *Argyranthemum tenerifae*.

El pino canario es un árbol de la familia de las coníferas *Pinaceae* que, a pesar del clima de alta montaña, es capaz de crecer en los lugares más abrigados. Al comienzo del sendero pudimos ver pinos jóvenes. Fue espectacular verlos porque ninguno de los que estábamos allí había visto cómo nacen: ramas horizontales con abundantes ramificaciones secundarias y todavía sin tronco. Sus hojas son verdes y aciculares (muy finas y largas), y aparecen agrupadas de tres en tres.

El perejil de cumbre es una hierba de la familia de las apiáceas *Apiaceae*. Lo encontramos sobre una zona pedregosa y ya todos sabíamos de qué se trataba, porque es casi igual que el perejil que tenemos en casa, con un tallo largo con hojas alternas y divididas.

Al final del sendero, creciendo sobre la roca, pudimos ver un escobón, un arbusto de la familia de las leguminosas. Tenía un tronco grande y agrietado longitudinalmente. Las flores eran blancas y aparecían agrupadas formando racimos. También pudimos observar escobones a lo largo de la carretera que sube hasta el parque.

En este sendero observamos además otras tres especies que no pudimos identificar. Ninguna de ellas estaba en flor. La primera pensamos que era un cardo de plata por sus hojas grisáceas y aterciopeladas; pero luego nos enteramos de que en ese sendero no había cardos de plata, por lo que suponemos que podría ser una estor-

nudera. La segunda creemos que puede ser una cuchillera de Las Cañadas por su aspecto. Crecía encima de una zona rocosa, pero dudamos de nuestra identificación por su necesidad de humedad. Y la tercera consideramos que podría ser una salvia.

Roques de García

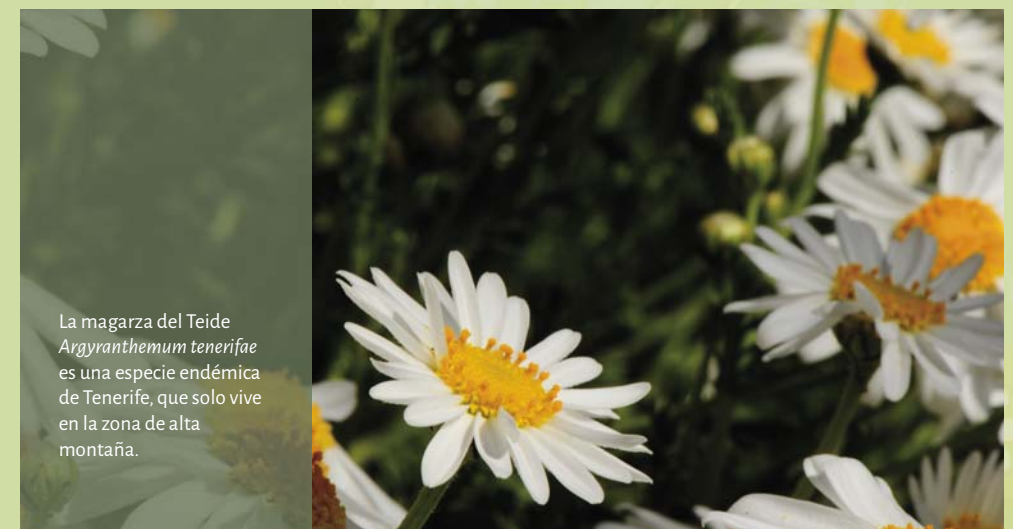
La tercera ruta que realizamos fue el sendero número 3: Roques de García. En él se repetía la flora que ya habíamos visto. Como endemismos nuevos pudimos observar mazorrilla del Teide, margaritas del Teide, cabezones y unos pocos cedros.

La mazorrilla del Teide la identificamos como una gramínea, aunque no estamos seguros de que se tratara de esta planta.

Tampoco nos costó identificar la margarita del Teide. Es un arbusto de la familia de las asteráceas que alcanza el medio metro de altura, ramificado desde la base, con flores blancas y amarillas y hojas aterciopeladas. Tiene forma semiesférica, típica del matorral de alta montaña que tiene que soportar unas condiciones ambientales muy duras (baja humedad, fuerte insolación, nevadas...). Vive exclusivamente en el parque, entre las grietas de las rocas, desde los 1900 hasta los 3600 metros, por encima de la influencia de los vientos húmedos atlánticos.

El cabezón es un arbusto de hojas alargadas y pegajosas, de la familia de las asterales *Asteraceae*. No tenía flores en ese momento, por lo que lo reconocimos por las grandes bolas secas que posee al final de los tallos.

El cedro es uno de los pocos árboles que se encuentran en el ecosistema de alta montaña. Los que vimos, crecían sobre riscos, desafiando la gravedad, y sus troncos formaban retorcidas formas en el vacío.



La margarita del Teide *Argyranthemum tenerifae* es una especie endémica de Tenerife, que solo vive en la zona de alta montaña.

Conclusiones

A pesar de que el conocimiento de la flora autóctona canaria es un objetivo de la Educación Secundaria Obligatoria, al principio del proyecto el alumnado participante no posee ningún tipo de conocimiento sobre esta, salvo que allí se encuentran la violeta del Teide, el tajinaste y la retama. Tampoco saben nada sobre los senderos que discurren por el parque.

Para poder identificar la flora autóctona canaria existente en el Parque Nacional del Teide, estos alumnos han necesitado:

- Libros donde se presentan las distintas especies de la flora canaria con fotografías de dichas especies.
- Consultar en páginas web la red de senderos del parque y la flora existente en cada uno de ellos.
- Adquirir conocimientos sobre vocabulario científico (para determinar familia, género y especie de la flora en estudio, reconocer formas geológicas del terreno...) y técnicas de muestreo específicas.

Finalmente, han conseguido:

- Conocer el paisaje de alta montaña y cómo se adaptan a él las distintas especies del parque.
- Conocer la existencia de los senderos que han permitido el desarrollo del proyecto.
- Identificar formas geológicas y botánicas en la zona de estudio.
- Aprender a elaborar un proyecto de investigación a partir de información recogida *in situ*.



El herrerillo canario *Cyanistes teneriffae* puede observarse a estas altitudes en busca de alimento durante la época de cría. Es un pájaro muy inquieto y entre sus especialidades destacan sus habilidades acrobáticas.

- Reconocer 18 de las 56 especies autóctonas canarias, lo que supone un 32,14% del total de especies endémicas del parque. Por tanto, consideramos cierta la hipótesis de partida.

Propuestas de mejora

El equipo que elabora este proyecto de investigación considera que:

- Se debe incluir el conocimiento de la flora autóctona canaria como una unidad didáctica propia en el currículo de las materias asociadas al departamento de Biología y Geología, tanto en la ESO como en el Bachillerato.
- El organismo que convoca el certamen de investigación debe continuar con la iniciativa de desarrollo de la labor científica a partir del estudio de nuestro patrimonio natural y, en concreto, del Parque Nacional del Teide.
- El organismo que convoca el certamen de investigación debe pedir colaboración a los centros participantes para que estos se involucren en mayor medida (disponibilidad horaria para realizar la investigación, cuando existe un trabajo de campo).

En general, la experiencia ha resultado muy motivadora para los educandos, como si un recién nacido abriera los ojos por primera vez. Por este motivo ellos mismos se preguntan por qué el reconocimiento de los endemismos canarios no supone por sí mismo una unidad didáctica dentro de la asignatura de Ciencias Naturales o de Biología. ¿Por qué el tema de la flora en el Parque Nacional del Teide se limita mayoritariamente a saber que allí podemos ver la violeta del Teide o el tajinaste?

Bibliografía

Referencias bibliográficas

- BRAMWELL, D: *Flora de las islas canarias*. Madrid, Rueda, 1997
- GONZÁLEZ LEMUS, N; JC CARRACEDO GÓMEZ y M DURBÁN VILLALONGA: «El Parque Nacional del Teide: Patrimonio Mundial de la Unesco», en *Anuario de Estudios Atlánticos*, nº 55, 2009, pp. 519-568.
- MARTÍNEZ CARMONA, JM y F TORRENTS RODRÍGUEZ: *Flora y Fauna del Parque Nacional del Teide. El reto de la Supervivencia en la Alta Montaña de Tenerife*. Santa Cruz de Tenerife, Turquesa, 2009.

Páginas consultadas en Internet

- www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/teide/teide-folleto-esp%C3%B1ol_tcm7-288549.pdf
- www.magrama.gob.es/imagenes/es/guia-teide_tcm7-288846.pdf
- www.parquesnacionalesdecanarias.es/es/Teide/
- www.floradecanarias.com/nombres_comunes.html
- www.naturascape.es/cronica-de-una-especie-introducida-el-muflon/
- www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/ceus/galerias/documentos/Secundaria/Ordenacion_curriculo/2CienciasdeLaNaturaleza.pdf



El rosal del guanche *Bencomia exstipulata* es una especie propia de alta montaña de las islas de Tenerife y La Palma, con solo una pequeña población natural en cada isla. Existen citas antiguas de dos localidades adicionales en la cumbre tinerfeña, de las cuales una ha desaparecido y la otra no ha podido ser relocalizada.



El símbolo natural de la isla de Tenerife según el Gobierno de Canarias es esta endémica, hermosa y elegante ave: el pinzón azul. Habita en los bosques de pino canario y existen dos especies: *Fringilla teydea*, que habita en Tenerife, y *Fringilla polatzeky*, que habita en

Gran Canaria y cuya población se encuentra en regresión. El pinzón azul se alimenta de semillas de pino, codeso y escobón, además de larvas de algunos insectos. Puede observarse a estas altitudes en busca de alimento durante la época de cría.

Estudio

de la relación entre

ABEJAS y BIODIVERSIDAD

IES Santa Úrsula

Autores

Sandra Martín González

Yexenia León Izquierdo

Luis M. Alonso Luis

Tutora

M.^a Gracia Álvarez Hernández



Introducción

Si la abeja desapareciera del planeta, al hombre solo le quedarían cuatro años de vida.

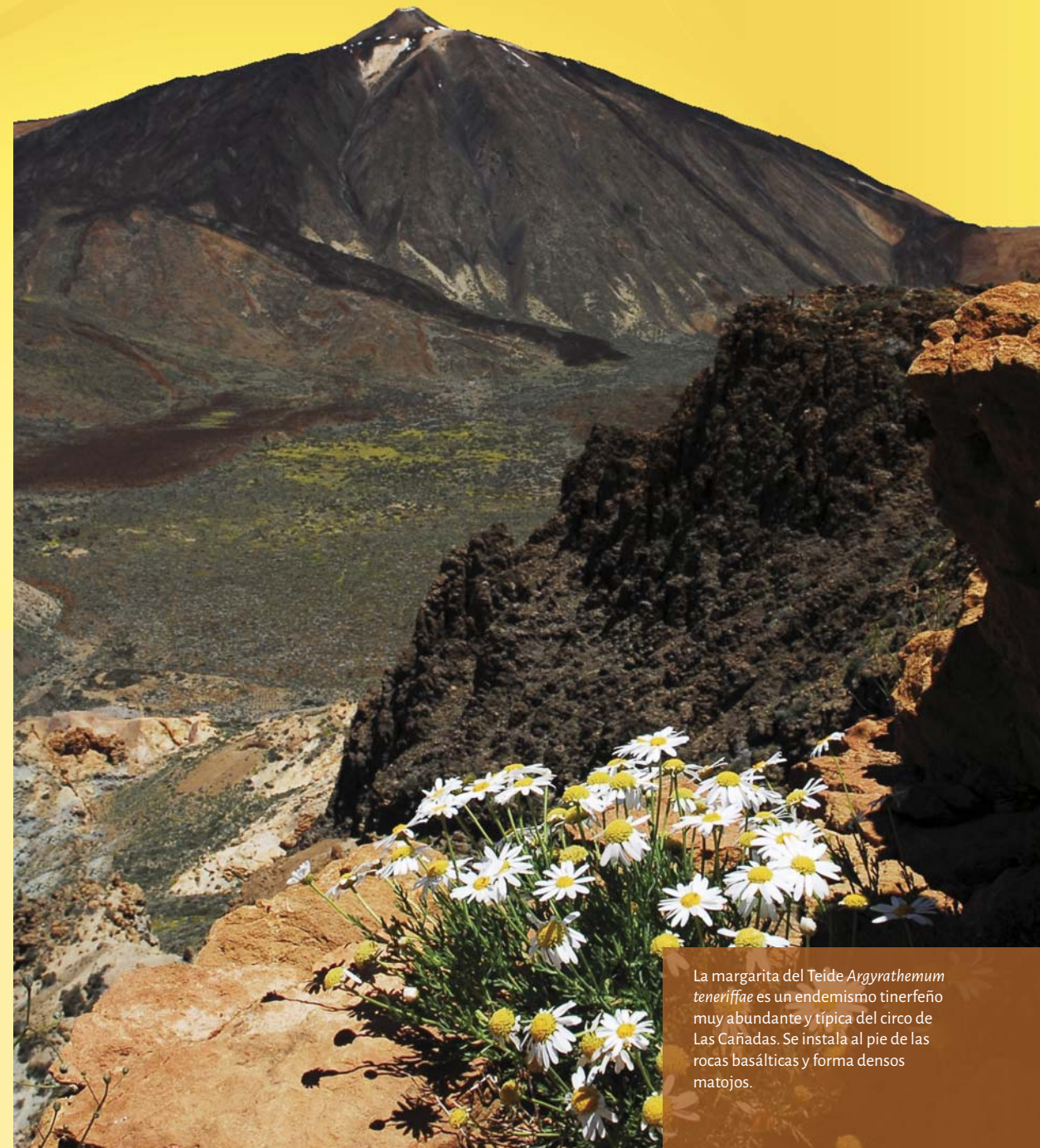
Albert Einstein

Desde tiempos de nuestros antepasados, los guanches, el aprovechamiento del Parque Nacional del Teide en el aspecto de la apicultura ha sido muy importante, debido a que en él se encontraba y se encuentra una gran variedad de plantas donde las abejas recogen el polen y, posteriormente, elaboran miel.

Nuestro trabajo pretendía mostrar a los lectores cómo se utilizan las abejas en el parque y los beneficios que estas aportan a su entorno y a los canarios. También aportamos nuevos datos de interés sobre estos himenópteros. No solo nos pareció un tema interesante, sino que es cultura de nuestras islas y de uno de los espacios protegidos más importantes de Canarias, como es el Parque Nacional del Teide. Sabemos que en la isla siempre hemos tenido un cariño y una relación especial con Las Cañadas y conocerlo mejor nos permite cimentar más aún esa relación.



Los investigadores alertan sobre los posibles peligros de la abeja de la miel en la flora y fauna autóctonas del Parque Nacional del Teide. La solución a este problema ambiental requiere de una aproximación multidisciplinar en donde se impliquen diferentes agentes sociales.



La margarita del Teide *Argyranthemum teneriffae* es un endemismo tinerfeño muy abundante y típica del circo de Las Cañadas. Se instala al pie de las rocas basálticas y forma densos matorros.

Naturaleza de la investigación

La investigación de nuestro grupo ha pretendido conocer mejor la variedad de especies animales y vegetales presentes en el Parque Nacional del Teide y que participan en los procesos de polinización que allí ocurren. Buscamos información de los estudios realizados en ese aspecto y nos centramos especialmente en las abejas. Hemos investigado su importancia en la reproducción de las plantas y su contribución en el mantenimiento de la biodiversidad del parque, así como los estudios realizados para valorar su influencia sobre los otros seres vivos del entorno.



La retama del Teide *Spartocytisus supranubius* suele exhibir una exuberante floración primaveral que inunda de color y aroma el Parque Nacional del Teide.

Resumen

Inicialmente, nos preocupamos por buscar información publicada sobre el tema partiendo de las características del parque. Nos informamos sobre los vegetales presentes, sus características reproductivas así como los animales que participaban en su polinización. Entre estos animales hemos considerado a las abejas como los principales y más importantes agentes polinizadores. Posteriormente, hicimos cuestionarios para que las personas implicadas en la protección y cuidado del parque nos informaran y nos diesen su opinión. Acudimos al propio parque para que nos orientaran y, después, al centro de visitantes Telesforo Bravo, sito en La Orotava, en el que nos informaron de las características florales de las plantas presentes en Las Cañadas, las competencias por el recurso... También se nos informó de los asentamientos apícolas, sus características y su regulación.



Los principales hábitats de la fauna invertebrada del Parque Nacional del Teide son las áreas de matorral, los pinares, las comunidades lavícolas, los ecosistemas aerolianos, las comunidades higrófilas e hidrófilas y las comunidades cavernícolas.

La fauna de invertebrados del Parque Nacional del Teide es sorprendentemente rica en especies y en endemismos. Sin duda, esto tiene un considerable interés desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. Así lo entiende el Plan rector de uso y gestión, que establece textualmente: «el verdadero interés faunístico y científico se centra en la fauna invertebrada, particularmente en la entomológica, donde el número de endemismos es altísimo, siendo muchos de ellos exclusivos del parque y ligados a su vez a la flora endémica». De esta forma, una correcta evaluación de los recursos naturales del parque pasará por un aceptable conocimiento de su fauna invertebrada.



Abstract

Initially we focused on the search of information published on the subject, based on the characteristics of the park. We learnt about the plants present there, and the breeding patterns of the animal species involved in the process of pollination. Among those animals, bees were pointed out as the main and most relevant pollinators. Later on, we made surveys so that people involved in the protection and preservation of the park could share with us their views and knowledge on the subject. We then went to the park itself to gather first-hand information and afterwards to the visitor centre Telesforo Bravo in La Orotava, where we were informed about the floral patterns of the plants present at the National Park, the competition for natural resources and so on. We gained as well information on the characteristics of the bee settlements and the regulations that affect them.

Justificación de la investigación y relevancia del tema elegido

Todos conocemos el parque y la variedad de seres vivos que residen allí y que, en muchos casos, son exclusivos del ecosistema de Las Cañadas. Sabíamos de los usos que tradicionalmente permiten a la población obtener recursos del parque, y queríamos entender mejor las relaciones que se establecen entre los organismos que viven allí permanentemente y los que llegan durante un corto periodo de tiempo pero de forma regular, año tras año.

Objetivos generales y específicos

Los objetivos generales que nos planteamos en el trabajo fueron:

- Conocer mejor las especies vegetales y animales que habitan en el parque.
- Investigar las relaciones que se establecen en el ecosistema entre animales y plantas.
- Informarnos sobre la apicultura, sus características y las normas que la regulan.

Los objetivos específicos que nos planteamos en el trabajo fueron:

- Desarrollar un proyecto de investigación que se base en el trabajo en equipo.
- Ser capaces de buscar información y seleccionarla para poder llevar a cabo el proyecto.
- Elaborar cuestionarios y realizar las entrevistas necesarias para la investigación.
- Valorar la información recogida para analizarla y plantear conclusiones.
- Comunicar el trabajo desarrollado.



La fauna nativa de las cumbres insulares está formada por un elevado número de invertebrados de los cuales el 50% es endémico de Canarias.

Metodología

Los miembros del grupo —tres alumnos de 3º de la ESO y su profesora de Biología— planteó los temas que nos parecían adecuados y optamos por el que consideramos más interesante.

Comenzamos planificando la búsqueda de información y la manera de organizarnos. Acordamos reunirnos en los recreos y en las clases de Biología. El grupo de trabajo compartía conocimientos gracias a las nuevas tecnologías. Estas también se usaron para buscar la información, además, empleamos otras fuentes de información como libros y artículos.

En la siguiente fase planificamos una visita al centro de visitantes de El Portillo. Previamente, el guía Pedro Luis Sánchez Corrales vino al instituto para dar una charla informativa sobre el Parque Nacional del Teide y aprovechamos visita para plantearle algunas cuestiones que nos aportasen más información.

Cuando acudimos al centro de visitantes, los guías nos hablaron de los vegetales de la zona, de sus características y las de los animales que viven en su entorno. También nos transmitieron lo delicado de estas relaciones y cómo pequeños cambios pueden alterarlas. Nuestra intención era contactar también con la persona responsable de la actividad apícola en el parque, pero no fue posible, por lo que tuvimos que acudir al centro de visitantes Telesforo Bravo para hablar con ella y seguir recopilando información.

Con todo lo obtenido, comenzamos la selección de lo más importante, su organización y la redacción de este trabajo.



Un problema grave para las especies endémicas o autóctonas del parque nacional es la proliferación de animales o plantas foráneas, que compiten por el espacio o el alimento o que simplemente depredan sobre las especies. Este fenómeno constituye uno de los

factores más importantes en la pérdida de biodiversidad de las especies nativas, tanto de flora como de fauna. Es el caso del conejo y el muflón, que causan graves problemas de conservación a la retama del Teide.

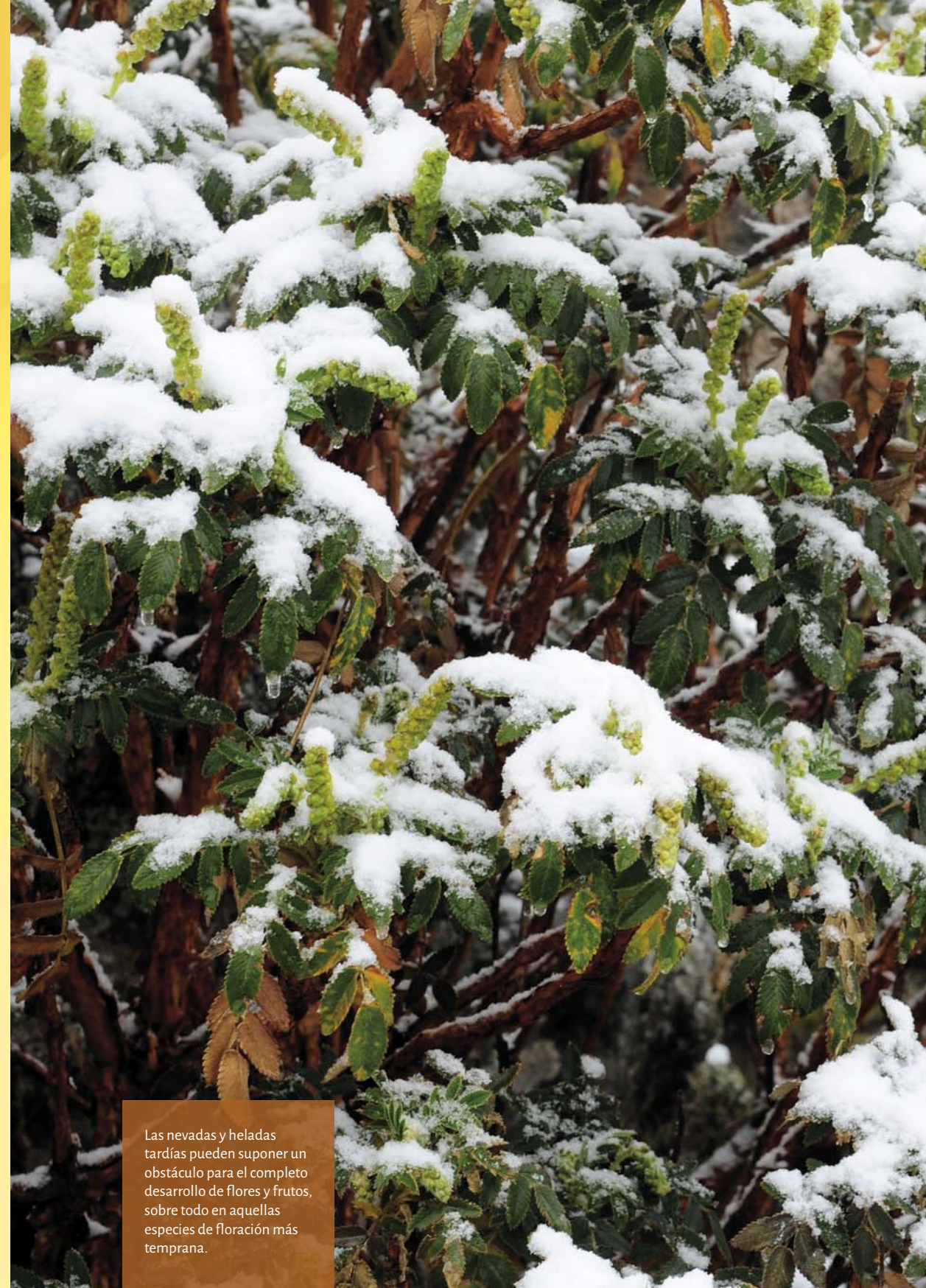
Análisis de los datos y los resultados obtenidos

Características de la vegetación: el tajinaste y la retama

Los tajinastes rojos *Echium wildpretii* subsp. *wildpretii* son endémicos de la zona de Las Cañadas. Crecen a pleno sol, sobre la grava y las rocas volcánicas a 2000 metros de altitud. Su floración empieza aproximadamente en el mes de mayo y termina en julio. Algunos años se adelanta o retrasa unos pocos días según haya hecho más o menos frío en invierno. Sus semillas, llevadas por el viento y el agua, germinan sobre la tierra volcánica y dan lugar a una pequeña planta acaule, en forma de roseta de hojas linearlanceoladas, muy velludas, adaptadas al frío, al calor tórrido y a la sequía. Durante varios años, la roseta se va agrandando y acumulando nutrientes y agua en sus raíces. Cuando el tajinaste rojo alcanza la madurez, su yema central crece hacia arriba y produce una larga inflorescencia con los capullos florales cubiertos por hojas cada vez más pequeñas. Su inflorescencia puede alcanzar los 3 metros de altura y sus flores son de un rojo intenso, de las que sobresalen los estambres con filamentos de color púrpura. Si se mira la inflorescencia con detalle, se puede apreciar que las flores se van abriendo dibujando una espiral ascendente. Tras la floración, en verano, maduran las semillas, que se dispersan por las laderas del cráter y germinarán con las primeras lluvias del otoño.

Los tajinastes rojos estuvieron a punto de extinguirse por la intensa presión del ganado que pastaba por Las Cañadas del Teide y se comía las rosetas de hojas tiernas. El Gobierno canario tuvo que prohibir el pastoreo a los ganaderos en todo el Parque Nacional del Teide y, desde entonces, la especie se ha recuperado hasta el punto de que ya no está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.

Durante la estación fría no es raro toparse con un curioso fenómeno denominado cencellada, que consiste en la formación de grandes cristales de hielo que ocupando las hojas o las ramas de las plantas.



Las nevadas y heladas tardías pueden suponer un obstáculo para el completo desarrollo de flores y frutos, sobre todo en aquellas especies de floración más temprana.



Una de las especies emblemáticas del parque nacional es sin duda la retama del Teide *Spartocytisus supranubius*. La primavera es breve y se pasa del frío invierno al tórrido y seco verano en pocas semanas. Es un corto intervalo de tiempo que las plantas para florecer.

La retama del Teide *Spartocytisus supranubius* es, sin duda alguna, la planta más dominante y de mayor productividad en la alta cumbre de Tenerife. Se encuentra entre los 1400 y los 3250 metros de altitud y su desarrollo depende de la vertiente, aunque es a los 2000 metros donde tiene sus mejores manifestaciones. Es una leguminosa arbustiva endémica de las islas de Tenerife y La Palma, muy abundante en la zona subalpina de Las Cañadas del Teide, donde forma parte de la comunidad vegetal llamada retamar, compuesta por matorral de cumbre. Comparte hábitat con el tajinaste rojo, el codeso de cumbre, el escobón o tagasaste, el amagante, la hierba pajonera, el alhelí del Teide, la neuta o hierba gatera, el rosalito de cumbre y la hierba fistulera. El nombre del género, *Spartocytisus*, hace referencia a las características botánicas intermedias entre los géneros *Spartium* y *Cytisus*; y el de la especie, *supranubius*, está formado por dos palabras latinas: *supra*, que significa 'por encima de', y *nubius*, que significa 'nubes'; o sea, que crece por encima del mar de nubes que rodea las cumbres más altas de Canarias. Su porte alcanza, en los ejemplares mejor desarrollados, los 2 metros de

altura y tiene un diámetro en la base de 2 a 3 metros. Muy ramificada desde la base, sus ramas secundarias están casi todo el año desprovistas de hojas hasta la llegada de la floración a mediados de la primavera. En ese instante aparecen unos folíolos lineares, al principio de un vivo color verde claro que se torna grisáceo con el tiempo. Estas hojas desaparecen al madurar las legumbres.

La floración de la retama depende en muchas ocasiones de las condiciones climáticas del invierno. Sus flores son de color blanco o blanco-rosadas y exhalan un olor especial. Las abejas la polinizan y hacen una miel muy valorada.

En el pasado, la retama fue explotada como pasto o cama para el ganado o leña, lo que redujo mucho sus poblaciones. Su vida media es de veinte a treinta años y sus poblaciones están claramente recuperadas, pese a la acción de conejos y muflones. Su fruto es una legumbre que se abre violentamente a principios del verano y lanza sus semillas lejos del fruto.

Fauna del parque: polinizadores naturales

El Parque Nacional del Teide alberga una fauna invertebrada muy rica. Debido a las condiciones climáticas, en las que se denota una marcada estacionalidad, es en



Si te gusta la alta montaña y admirar el cielo estrellado por las noches, el Parque Nacional del Teide ofrece unas experiencias inolvidables.

primavera, con la llegada de la floración, cuando se produce una explosión demográfica de los invertebrados. Las condiciones climatológicas extremas en invierno y en verano han obligado a las especies a desarrollar adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permitan subsistir a estas duras condiciones. Como consecuencia, tenemos muchas especies exclusivas del parque nacional. No obstante, hay muchas especies presentes en el parque que viven también en otras zonas de la isla.

Esta riqueza faunística se recoge en el Plan rector de uso y gestión, que dice textualmente: «el verdadero interés faunístico y científico se centra en la fauna invertebrada, particularmente en la entomológica, donde el número de endemismos es altísimo, siendo muchos de ellos exclusivos del parque y ligados a su vez a la flora endémica».

En la última década, se han realizado varios trabajos sobre la fauna invertebrada del parque y todos coinciden en señalar un aumento en el número de especies identificadas. Como sabemos, este tipo de animales de pequeño tamaño y hábitos muy diversos es difícil de localizar y muchas veces hasta de clasificar. Los diferentes estudios apuntan a que hay alrededor de mil especies de invertebrados en el parque nacional, pero reconocen que puede haber más.



La importancia de esta dependencia mutua se manifiesta en la producción de frutos y semillas en las plantas, así como en la explotación de los recursos florales por los polinizadores.



Las interacciones mutualistas entre plantas y polinizadores son de vital importancia para la mayoría de las plantas con flores.



Cualquier factor que incida negativamente en el proceso de la polinización puede tener repercusiones inmediatas tanto en la regeneración natural de la vegetación como en la dinámica poblacional de los polinizadores implicados.

El departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna, con el patrocinio del parque, confeccionó entre 1995 y 1996 el Inventario de la fauna de invertebrados del Parque Nacional del Teide, que contiene el catálogo de los invertebrados del parque y en el que se incluyen 1337 especies: 985 identificadas y 352 no identificadas. Qué duda cabe de que, a medida que avanzamos en la calidad de los trabajos de investigación que se realizan en el campo de la fauna invertebrada, los hallazgos van siendo sorprendentes.

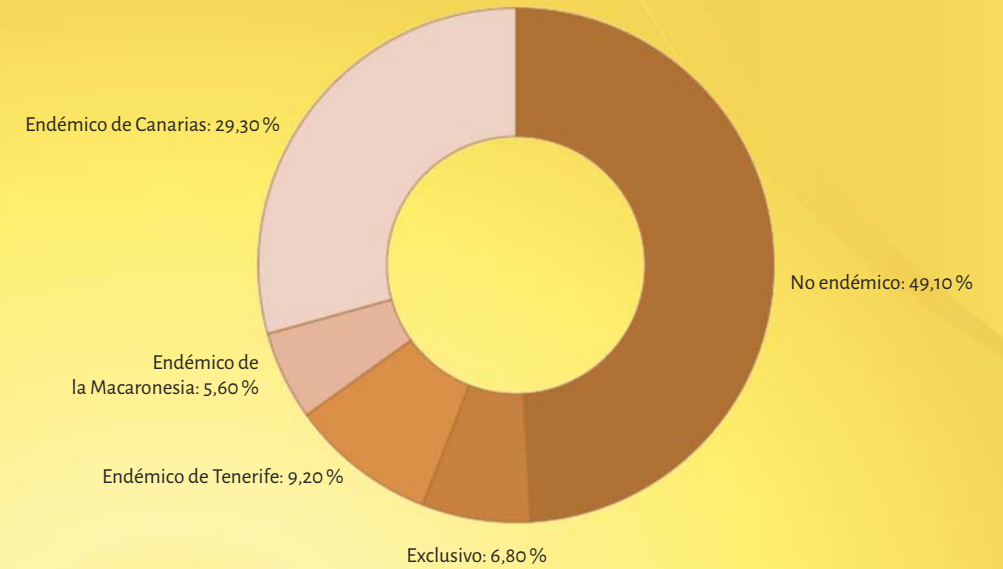
En el siguiente diagrama de sectores, que aparece en el artículo «Recursos faunísticos del Parque Nacional del Teide. Especies autóctonas e introducidas», se ve claramente que una parte considerable de los invertebrados que vamos a localizar en el parque es endémica de Canarias, pues superan el 40%. Si analizamos un poco la endemidad que recogemos en la tabla siguiente, perteneciente al mismo artículo, vemos que difiere de unos grupos a otros.

Cuando visitamos el parque nacional en primavera, la explosión de flores ofrece a los insectos un amplio abanico de colores, olores y tamaños. Hay numerosos insectos de los denominados florícolas que acuden a alimentarse del néctar, los llamados

NÚMERO DE ESPECIES POR CATEGORÍA DE DISTRIBUCIÓN

	EXCLUSIVA DEL TEIDE	ENDÉMICA TENERIFE	ENDÉMICA CANARIAS	ENDÉMICA MACARONESIA	NO ENDÉMICA	TOTAL
Cl. Oligochaeta	–	–	–	–	3	3
Cl. Gastropoda	1	1	–	1	3	6
Cl. Arachnida	22	18	22	9	30	101
Cl. Crustacea	–	1	–	–	6	7
Cl. Diplopoda	–	5	–	–	1	6
Cl. Chilopoda	1	2	–	2	8	13
Cl. Pauropoda	–	–	–	–	1	1
Cl. Symphyla	–	–	–	–	2	2
Cl. Hexapoda	40	59	252	40	406	797
	64	86	274	52	460	936

DISTRIBUCIÓN DE INVERTEBRADOS EN EL PARQUE NACIONAL DEL TEIDE



nectarívoros, y otros, del polen, los polinívoros. Estos insectos, sin saberlo, cumplen la función de polinizar las flores, ya que no son solo las abejas, como muchos piensan. Entre los insectos polinizadores del parque hay chinches, pequeños escarabajos, mariposas, moscas, avispas y también abejas.

En la familia de las moscas hay unas especies que son muy frecuentes en las flores: los dípteros florícolas. Dentro de estos, en Las Cañadas se conocen quince especies de sírfidos. Muchos de ellos imitan el aspecto de una abeja o una avispa para confundir a sus depredadores. Tal es el caso de la *Scaeva albomaculatus*, que es uno de los dípteros más frecuentes en el parque, así como de la *Eristalis tenax*.

También tenemos al grupo de las llamadas moscas asesinas, como la *Stichopogon canariensis*, que solo se encuentra en el parque, o el *Promachus vexator*. Estos predadores suelen capturar a sus presas en el aire.

Los bombílidos *Bombyliidae* son un grupo de insectos también muy frecuentes, de las que se han contabilizado unas once especies. Tienen el cuerpo cubierto de pelos

y una larga probóscide para alcanzar los nectarios. Uno de los más llamativos es el *Anastoechus latifrons*.

Dentro de las abejas y avispas destacamos la *Anthophora orotavae*, una abeja solitaria de cuerpo robusto y tamaño mediano (12-14 milímetros). Presenta unos ojos muy prolongados inferiormente que alcanzan el borde de las mandíbulas. Es un insecto florícola y, junto con la abeja de la miel, un gran polinizador. Posee una larga lengua para libar los jugos florales, unos pelos plumosos por todo el cuerpo y un aparato recolector de polen o cestillos situados en la cara interna de las tibias posteriores.

También es común encontrar en las flores pequeños artrópodos en busca de sus presas, que acuden en abundancia a las flores. Es el caso de las arañas de la familia de los tomísidos *Thomisidae*, que se camuflan en las flores hasta que llega su víctima. Otra especie destacable es la araña del Teide *Acculepeira annulipes*, casi exclusiva del matorral de alta montaña, que tiene un veneno que al ser humano solo resulta molesta. También abundan las arañas no sedentarias que transitan por el suelo.

Son numerosos los insectos que se alimentan de hojas, tallos y semillas, además de chupadores de savia y descomponedores de materia muerta. Las leguminosas arbus-

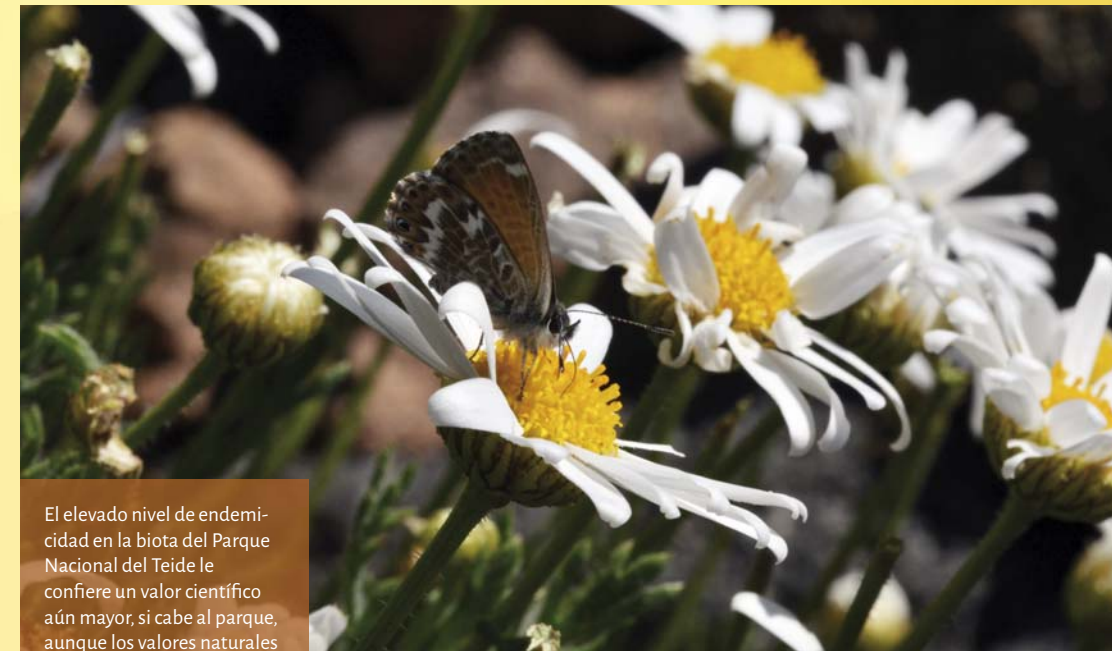
tivas son ricas en entomofauna y, en muchos casos, encontramos determinados invertebrados asociados a una planta específica. Chinchas, pulgones y cochinillas son los chupadores de savia por excelencia. Su aparato bucal les permite acceder a la savia, y muestran un alto grado de especificidad de sus plantas nutricias; por ejemplo, el cedro canario aloja la *Cyphostethus tristriatus*.

Con respecto a las mariposas, se han citado diecisiete especies diurnas, entre las que destaca la mariposa colibrí *Macroglossum stellatarum*, que debe su nombre a la rapidez con que mueve las alas para libar sin posarse de las flores gracias a su larga espiritrompa. La mariposa de Canaria *Cyclirius webbianus* presenta tonos azulados en las alas, y es muy abundante en Las Cañadas del Teide, aunque también está presente en otros ambientes. Sus orugas se alimentan del codeso y, cuando son adultas, liban de cualquier especie. Las mariposas nocturnas abundan en los meses del verano.

Son numerosos los escarabajos, como el gorgojo florícola *Cyphocleonus armitagei*, endémico del matorral de cumbre de la isla. Destaca por su gran tamaño y coloración en franjas blancas y negras, y se encuentra en diversas ramas, troncos y flores, pero



La araña cangrejo *Thomisus onustus* espera a su presa en las flores que atraen insectos en busca de néctar y polen. Es capaz de modificar su color para camuflarse en función de la flor en la que se encuentre, en este caso, una margarita del Teide *Argyranthemum tenerifae*.



El elevado nivel de endemidad en la biota del Parque Nacional del Teide le confiere un valor científico aún mayor, si cabe al parque, aunque los valores naturales resaltados tradicionalmente en él hayan sido los paisajísticos, los geológicos y los geomorfológicos.

sobre todo abunda en las margaritas, pues sus larvas se alimentan de los tallos secos de esta planta. También hay una chinche, la *Eurydema hambladi*, de color negro azulado que vive solo en la hierba pajonera *Descoraunia bourgeana*, donde se alimenta. Cabe citar, como curiosidad, que, si se la desplaza a propósito de su hábitat hacia otra planta, regresa volando a la hierba pajonera.

También se puede encontrar al escarabajo longicornio *Trichoferus roridus*, que habita exclusivamente en la alta montaña tinerfeña. Es difícil de ver y su nombre hace referencia a las enormes antenas que posee en relación con su tamaño. Como dato curioso, se puede mencionar que permanece más de dos años en estado de larva, perforando largas galerías en los troncos de retamas y escobones. Son frecuentes los escarabajos tenebriónidos, de la familia *Tenebrionidae*, de colores negros y adaptados a vivir en ambientes áridos, como la pimelia *Pimelia ascendens*, especie grande y de cuerpo globoso que suele estar bajo las piedras o merodeando por las retamas. También los hegeter *Hegeter lateralis*, que vive incluso en el cráter del Teide, y *Hegeter tenuipunctatus*.

Como ya dijimos, existe una serie de insectos que desarrollan una parte de su vida ligados a una, dos o tres especies vegetales. A continuación incluimos una tabla que refleja a algunos invertebrados específicos de plantas del parque nacional.



Los escarabajos son un grupo de invertebrados bien representado en el parque. Destaca su gran interés científico por su exclusividad y por sus características biológicas y ecológicas.

INVERTEBRADOS ESPECÍFICOS DE PLANTAS DEL P. N. DEL TEIDE

Grupo taxonómico	Especie	Planta huésped
Psocópteros	<i>Liposcelis brunnea</i>	Cedro canario <i>Juniperus cedrus</i>
Tisanópteros	<i>Odontothrips retamae</i>	Codeso de cumbre <i>Adenocarpus viscosus</i> Retama <i>Spartocytisus supranubius</i>
Hemípteros	<i>Cyphostethus tristriatus</i> <i>Dyctila indigena</i> <i>Eurydema lundblandi</i> <i>Notochylus damry</i> <i>Oxycarenus pallens</i> <i>Tingis canariensis</i>	Cedro canario <i>Juniperus cedrus</i> Tajinaste <i>Echium</i> spp. Hierba pajonera <i>Descurainia bourgeauana</i> Alhelí del Teide <i>Erysimum scoparium</i> Cedro Canario <i>Juniperus cedrus</i> Cabezón <i>Cheirolophus teydis</i> Malpica <i>Carlina xeranthemoid</i> Codeso de cumbre <i>Adenocarpus viscosus</i> Retama <i>Spartocytisus supranubius</i>
Coleópteros	<i>Acmaeodrea cisti</i> <i>Anthaxia fernandezii</i> <i>Cionus griseus</i> <i>Cyphocleonus armitagei</i> <i>Dicladispa occator</i> <i>Liparthrum</i> n. sp. <i>Trichoferus roridus</i>	Codeso de cumbre <i>Adenocarpus viscosus</i> Retama <i>Spartocytisus supranubius</i> Codeso de cumbre <i>Adenocarpus viscosus</i> Fistulera <i>Scrophularia glabrata</i> Cardo de Plata <i>Stemmacantha cynaroides</i> Margarita <i>Argyranthemum teneriffae</i> Jara <i>Cistus</i> spp. Cañaheja <i>Ferula linkii</i> Codeso de cumbre <i>Adenocarpus viscosus</i>
Lepidópteros	<i>Calliteara fortunata</i> <i>Cucullia canariensis</i> <i>Cyclirius webbiana</i> <i>Eucloe belemia</i>	Retama <i>Spartocytisus supranubius</i> Pino <i>Pinus canariensis</i> Fistulera <i>Scrophularia glabrata</i> Codeso de cumbre <i>Adenocarpus viscosus</i> Hierba pajonera <i>Descurainia bourgeauana</i>

Fuente: Inventario de la fauna de invertebrados del Parque Nacional del Teide (1997)

En las coladas recientes del parque nacional vive una serie de invertebrados, pequeños carnívoros o saprófagos que se alimentan de lo que el viento va depositando. Suelen tener hábitos nocturnos para huir de las altas temperaturas y la alta radiación. La *Anataelia canariensis*, una tijereta endémica, muestra preferencia por estos hábitos, aunque también se la puede localizar en el interior de tubos volcánicos.

Otros ecosistemas dentro del parque en los que encontramos invertebrados diferentes son los pequeños nacientes de agua y las cuevas. Aunque son de gran interés, no vamos a abordarlos en este trabajo.

La fauna vertebrada del parque se limita a unos pocos reptiles, una quincena de aves nidificantes, cinco murciélagos y varias especies de mamíferos introducidos.

Abejas

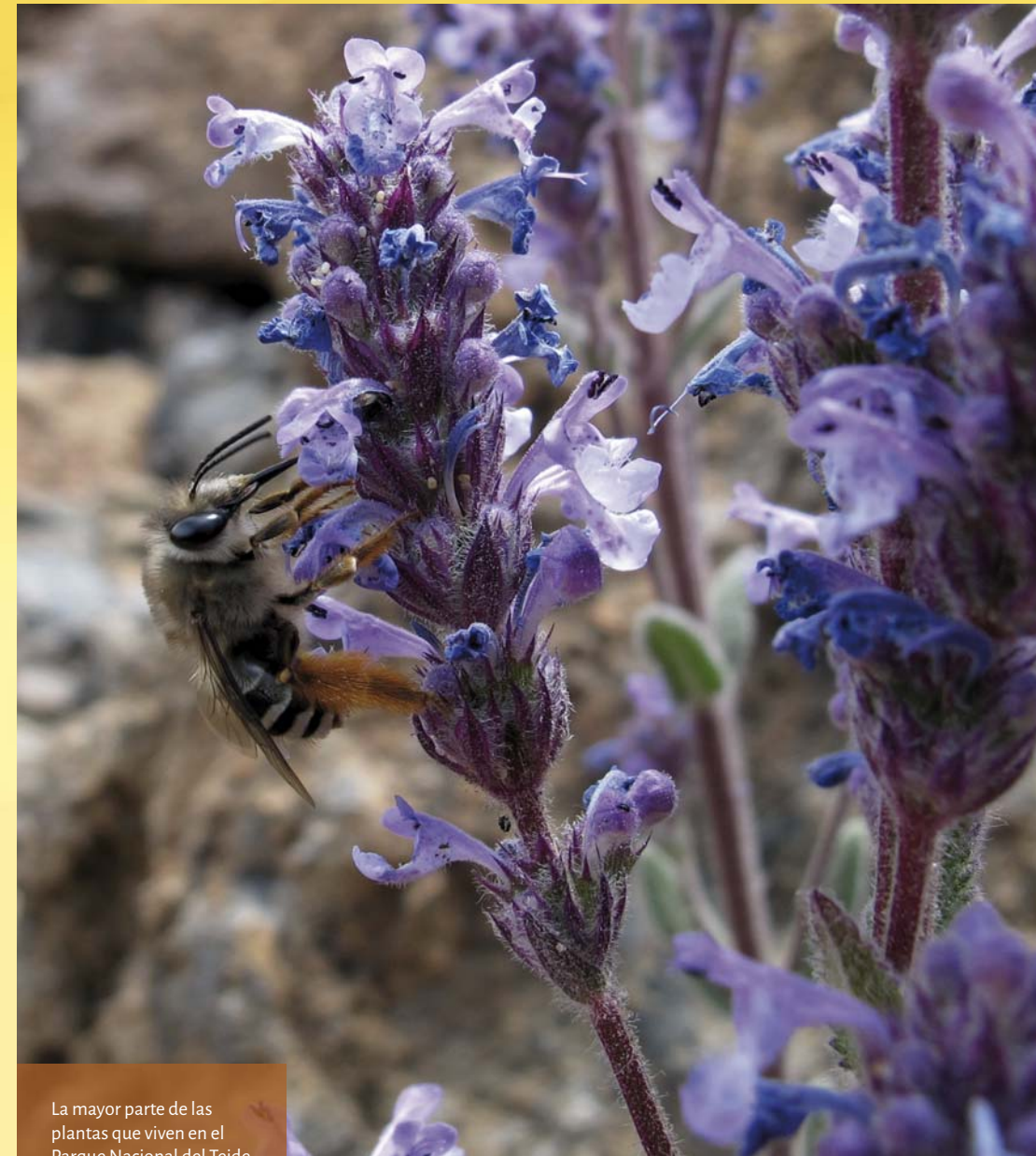
Orígenes de la abeja canaria

Es difícil determinar si los guanches conocían la apicultura, porque no hay datos fiables que lo demuestren, ni por restos ni por referencias escritas de los primeros europeos que llegaron a Canarias.

Lo que sí es seguro es que los primeros colonizadores trajeron colmenas desde la Península, porque no solo las llevaban a América, sino también para su empleo en las islas. De hecho, por su calidad, en el siglo XVI se exportaban grandes cantidades de miel hacia Europa.

La abeja canaria o abeja negra canaria está considerada oficialmente una raza autóctona y se caracteriza porque su color es más oscuro que el de las abejas de razas europeas. Esta abeja canaria *Apis mellifera*, traída por los colonizadores, ha sido objeto de estudio para determinar sus orígenes. Estos trabajos han estudiado tanto sus características morfológicas como estudios el ADN mitocondrial. Investigaciones anteriores (Ruttner) describen hasta veintinueve razas de abejas pertenecientes a la especie *Apis mellifera*. Nuestra abeja canaria está emparentada, principalmente, con la raza que se distribuye por el norte de África *Apis mellifera intermissa*, aunque también está muy influida por la abeja oriunda de la península ibérica *Apis mellifera iberica* que tuvo que ser traída por los colonizadores.

La abeja canaria se localiza en todas las islas excepto en Fuerteventura y Lanzarote. En Tenerife no se encuentra de forma silvestre en Las Cañadas por las extremas condiciones climáticas y por el periodo de floración tan corto. Además, la orografía particular de la zona y la presencia del pinar que rodea al parque hacen de Las Cañadas un lugar casi inaccesible para las abejas domésticas que pudieran desplazarse a mayor altitud desde las zonas bajas de la isla.



La mayor parte de las plantas que viven en el Parque Nacional del Teide tienen inflorescencias muy densas y numerosas, ofreciendo a los insectos un amplio espectro de flores de distintos tamaños, colores y olores.

La apicultura en el parque nacional: regulación

En las memorias anuales del parque nacional que hemos consultado se recoge el siguiente texto:

Se entiende la apicultura en el Parque Nacional del Teide como un aprovechamiento tradicional acorde con sus objetivos. La actividad apícola favorece la polinización de las especies vegetales, inspirado en lograr la compatibilidad con la protección de los valores del Parque, con el uso público y, en todo caso, garantizará el uso sostenible de los recursos afectados.

El Decreto 153/2002, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Plan rector de uso y gestión del Parque Nacional del Teide, establece que: «Dicho aprovechamiento se desarrollará conforme a las Normas para la práctica de la apicultura que establecerá la Administración del parque». Por tanto, la finalidad de normativa que desarrolla este decreto es planificar y regular la actividad apícola.

El marco jurídico del aprovechamiento se fundamenta en las normativas básica y específica siguientes:

Normativa básica

-Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas (BOE núm. 62, de 13 de marzo del 2002, pp. 10366-10371).

-Real Decreto 608/2006, de 19 de mayo, por el que se establece y regula un programa nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas de la miel (BOE núm. 131, de 2 de junio del 2006, pp. 20839- 20842).

-Real Decreto 1803/1999, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el plan director de la Red de Parques Nacionales (BOE núm. 29, de 13 de diciembre de 1999, pp. 42932-42943).

-Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales (BOE núm. 81, de 4 de abril del 2007, pp. 14639-14649).

-Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad (BOE núm. 299, de 14 de diciembre del 2007, pp. 51275-51327).

-Real Decreto 1550/2009, de 9 de octubre, sobre ampliación de las funciones y servicios de la Administración del Estado traspasados a la Comunidad Autónoma de Canarias, en materia de conservación de la naturaleza (Parques Nacionales de Teide, Timanfaya, Caldera de Taburiente y Garajonay) (BOE núm. 270, de 9 de noviembre del 2009, pp. 93110-93137).

Diversos trabajos científicos de investigadores daneses, alemanes, suizos y españoles señalan afecciones negativas de la apicultura para la flora endémica del Parque Nacional del Teide. Lo que posiblemente se debe valorar es si la ubicación y el número de colmenas son los más adecuados en pro de una apicultura ecológicamente sostenible.



Normativa específica

-Ley 5/1981, de 25 de marzo, de reclasificación del Parque Nacional del Teide (BOE núm. 90, de 15 de abril de 1981, pp. 8155-8157).
 -Decreto 153/2002, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Plan rector de uso y gestión del Parque Nacional del Teide (BOC núm. 164, de 11 de diciembre del 2002, pp. 20156-20195).

Asentamientos apícolas autorizados y capacidad física

Tomando como ejemplo el año 2010, en la memoria anual del parque se recoge la siguiente información sobre los asentamientos apícolas, que, según nos cuentan diferentes técnicos, es similar todos los años. Las colmenas que realicen la trashumancia al parque nacional se agruparán en los dieciocho asentamientos apícolas autorizados por la Administración que recoge la tabla siguiente. La capacidad física de un colmenar es el número de cajas que se pueden instalar de acuerdo con el espacio disponible, que son para cada apiario, por orden de mayor a menor, las siguientes:

ASENTAMIENTO APÍCOLA	CAPACIDAD
El Sanatorio	737
Cañada de Pedro Méndez	519
Montaña Mostaza	465
Llano de Maja	400
Barranco de La Arena	339
Llano del Chupadero	250
Morra Blanca	244
Montaña Majúa	219
Los Cedros de Icod o Los Areneros	163
Curva de La Herradura	143
Refugio de Montaña Limón (Mochilla)	120
Montaña El Cerrillar	100
El Roquito	99
Montaña Limón-Llano la Rosa	80
Cañada del Cedro	60
Cuesta de La Fortaleza	49
Lomo de Chío	47
Los Asientos	34
CAPACIDAD TOTAL	4068



En el Parque Nacional del Teide podemos encontrar dos especies de tajinastes: el picante o azul, que apenas supera el metro de altura y el rojo, que puede superar los 3 metros.

Periodo anual de realización del aprovechamiento apícola

Cada año, el parque nacional fija las fechas en que se pueden instalar las colmenas para el aprovechamiento apícola. Por ejemplo, en el año 2010 se recogían de la siguiente forma:

-Se permitirá la realización del aprovechamiento apícola desde el 12 de abril hasta el 3 de octubre.

-Con el fin de aprovechar la floración de especies como la malpica *Carlina xeranthemoides*, el plazo para la conclusión del periodo de aprovechamiento apícola se ampliará hasta el 24 de octubre en los asentamientos apícolas siguientes: Llano del Chupadero, El Roquito, Montaña Limón-Llano La Rosa, Refugio de Montaña Limón (Mochilla) y Los Cedros de Icod o Los Areneros.

ASENTAMIENTO APÍCOLA	TITULARIDAD
Cañada del Cedro Barranco de La Arena Lomo de Chío	Municipal. Ayuntamiento de Guía de Isora
Cañada de Pedro Méndez Montaña Majúa El Sanatorio Curva de La Herradura Montaña Mostaza Montaña El Cerrillar Montaña Limón-Llano La Rosa Refugio de Montaña Limón (Mochilla) Llano de Maja Morra Blanca	Municipal. Ayuntamiento de La Orotava
Los Cedros de Icod o Los Areneros	Municipal. Ayuntamiento de Icod de Los Vinos
Cuesta de La Fortaleza	Municipal. Ayuntamiento de San Juan de la Rambla
El Roquito Los Asientos Llano del Chupadero	Comunidad Autónoma de Canarias



Anthophora alluaudi visitando flores de alhelí *Erysimum scoparium*. Se puede observar en flor prácticamente todo el año, aunque en primavera alcanza su máximo esplendor.

Los apiarios se asientan sobre terrenos de titularidad municipal y de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Las normas que rigen todo este proceso de trashumancia de las colmenas nos han resultado muy curiosas, y desconocidas para la población en general. A continuación recogemos un resumen que nos ayudará a entender cómo se regula esta actividad dentro del Parque Nacional del Teide y lo controlada que está.

Únicamente podrán solicitar autorización para realizar el aprovechamiento apícola en el Parque Nacional del Teide aquellas personas físicas, residentes en Tenerife, que sean titulares de explotaciones apícolas registradas y actualizadas en el registro de explotaciones ganaderas de Canarias y que hayan realizado el programa sanitario o el saneamiento oficial de las colmenas.

Cada año se abre un periodo para la obtención de la autorización administrativa. Para realizar el aprovechamiento apícola en el Parque Nacional del Teide se deberá contar con autorización administrativa, previa solicitud, que presenta una serie de requisitos y autorizaciones bastante exigentes.

La entrega de asentamientos apícolas se realizará por orden de concertación de la visita del apicultor con el personal del parque. El apicultor concertará por teléfono



El rosalillo de cumbre *Pterocephalus lasiospermus* es un arbusto endémico de la isla de Tenerife. Se encuentra muy presente en el Parque Nacional del Teide, donde llegó a estar muy amenazado en el pasado por el pastoreo.

con la Administración cuándo y dónde deberá acudir para saber exactamente el sitio en el que deberá emplazar sus colmenas. Será preciso acordar la visita al asentamiento apícola con, al menos, cuatro días de antelación, con el fin de mantener un orden y agilizar el procedimiento.

El personal destinado al control de la actividad apícola indicará a cada apicultor dónde tendrá que ubicar sus colmenas, que quedará identificadas desde ese momento mediante una o varias tablillas de madera, que llevarán inscritas en la bandeja tanto el código de explotación apícola concedido por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias como el número de colmenas autorizadas por la Administración.

El apicultor está obligado a colocar las colmenas solicitadas y autorizadas por la Administración y tiene el deber de comunicar el número de colmenas reales instaladas y la fecha de su colocación y levantamiento.

La apicultura en el ámbito del parque nacional se considera un aprovechamiento tradicional, por lo que se limita a 150 el número máximo de colmenas que puede instalar un apicultor.



El Parque Nacional del Teide nos ofrece una de las muestras más espectaculares de vulcanismo en el mundo y representa la mejor muestra de ecosistema volcánico de alta montaña de toda Canarias. Geomorfológicamente, las estructuras de la caldera y el estratovolcán Teide-Pico Viejo constituyen monumentos geológicos de los más espectaculares del mundo.

Como máximo, un apicultor puede colocar colmenas en tres asentamientos apícolas del parque nacional, y debe instalar un mínimo de treinta en cada uno, salvo que por razones de capacidad de carga se le deniegue poner la totalidad de las colmenas solicitadas en un solo apiario.

Únicamente está permitida la entrada a los apiarios a los titulares de las explotaciones apícolas con autorización de la Administración del parque para el apiario que figure en el permiso. Autorización que deberá mostrar el apicultor a petición del personal del parque. No obstante, para el asentamiento y levantamiento de las colmenas, así como para el manejo del colmenar, el apicultor podrá estar acompañado por uno o varios colaboradores.

Por motivos de seguridad, no se permite la colocación de colmenas después de las ocho de la mañana. Los colmeneros utilizarán exclusivamente las vías de acceso al emplazamiento de su explotación. Para facilitar la entrada a los apiarios, cada apicultor contará con las llaves de la barrera o cadena de acceso al asentamiento que le ha sido autorizado, quedando comprometido desde ese momento a su devolución con la firma de un recibí.

El vehículo que utilice el apicultor durante la actividad apícola estará identificado mediante una tarjeta distintiva, que la Administración diseñará para tal propósito y deberá colocarse en un lugar visible para conocimiento del personal.

Los titulares de las explotaciones apícolas deberán identificar cada colmena con el código de explotación asignado en sitio visible, de forma legible y con una marca indeleble, tal y como establezca la legislación en vigor.

Cada explotación apícola perteneciente a un titular constará de un depósito de agua y un bebedero. El depósito, un recipiente móvil, está destinado a contener el agua que alimentará al bebedero. Su capacidad estará en relación con el número de colmenas de la explotación apícola. Los colores deberán adaptarse al paisaje y se ubicará en lugar poco visible, de tal manera que su tamaño no suponga un impacto en el entorno. Durante su emplazamiento, el apicultor evitará causar daños a la vegetación existente. El bebedero deberá ser obligatoriamente del tipo que lleva incorporado un dispositivo que gradúa la cantidad de agua procedente del depósito, para su renovación continua. El tamaño dependerá del número de colmenas y llevará inscrito el código de la explotación apícola que corresponda. Si varios colmeneros están de acuerdo, podrán optar por compartir bebedero, siempre y cuando aparezcan inscritos en este los códigos de explotación de cada uno de los apicultores que lo utilizan.

No se permite a los apicultores pernoctar en el parque nacional durante el desarrollo del aprovechamiento apícola.

Esto es solo un resumen de las normas y los requisitos que se solicitan a los apicultores que realizan la trashumancia de colmenas al Parque Nacional del Teide. Podemos apreciar que la actividad está muy regulada y controlada por el personal del parque, muy lógico al tratarse de un espacio de máxima protección ambiental.

Nos llamó mucho la atención que también se realiza un seguimiento anual de los daños que causan las abejas a las personas.

La actividad colmenera en el Parque Nacional del Teide

La apicultura es una actividad ganadera de mucha tradición en la isla de Tenerife. Aún hoy hay controversia al plantear si los guanches disponían de colmenas o no, pero todos los autores coinciden en señalar que esta actividad se lleva a cabo en la isla desde la época de la conquista. En las *Datas del Adelantado* ya se hace referencia, en torno al año 1500, de la actividad apícola en la isla de Tenerife. Las ordenanzas dictadas por el Consejo de Tenerife durante ese siglo XVI prohibían el establecimiento de las colmenas cerca de las áreas de viñedos, por lo que eran llevadas hasta Las Cañadas durante la primavera y el verano.

A lo largo de los años, se mantuvo en la isla esta actividad tradicional, y ha llegado hasta nuestros días. Desde la creación del parque, esta labor está regulada y se permite la instalación de colmenas en los lugares autorizados, siempre que se cumplan las normas establecidas por la Administración del parque y se señalen estas zonas con una advertencia del peligro.

El sistema se basaba en la instalación de panales fijos o corchos que se construían con troncos huecos y se colocaban verticalmente sobre el suelo previamente acondicionado. Esta actividad actualmente se considera beneficiosa para la vegetación de la zona (información extraída de la Guía del Teide).

En primavera se autorizan más de tres mil colmenas (3136 en el 2012) que se reparten en los dieciocho asentamientos apícolas distribuidos por todo el parque. Cada año, a principios de mayo generalmente, se instalan, en unos días, millones de abejas en el parque, pues las colmenas se colocan simultáneamente en todos los asentamientos autorizados.

Experimentos realizados para determinar la competencia polinizadora de la abeja canaria frente a otros polinizadores nativos

A nivel global, hace años que los científicos y colectivos cuestionan la idea de la eficacia polinizadora de la abeja doméstica (Westerkamp, 1991), entendiéndose por eficacia polinizadora la calidad de sus visitas florales, es decir, la proporción de frutos y el número de semillas viables por fruto.

Entre los estudios realizados destacamos dos:

- Recientemente, un equipo de cincuenta científicos, trabajando en más de cuarenta áreas agrícolas diferentes repartidas por todo el planeta, ha demostrado que las abejas domésticas no son en realidad buenos sustitutos de los polinizadores nativos (Garibaldi y otros, 2013). Aquellas son tan buenas recolectoras que, al visitar las flores, recolectan la mayor parte del polen de las anteras, pero tienen una tasa muy baja en el depósito de polen en los estigmas al compararlo con los polinizadores nativos.
- En otros estudios (Valido, 2011) se ha demostrado que las abejas tienen una elevada tasa de visitas dentro de la misma planta en comparación con los polinizadores nativos (un promedio de 38 visitas frente a 8 flores por visita y planta). Esto favorece el movimiento de polen entre flores dentro del mismo individuo, lo que puede repercutir negativamente en la planta por una menor producción de frutos o semillas.

Además, estas semillas tendrían una menor calidad genética.

Pueden darse otras consecuencias negativas, por ejemplo, una disminución de la tasa de germinación de las semillas o del vigor de las plántulas.



El efecto de la abeja *Apis mellifera* es doblemente negativo: disminuye la diversidad de polinizadores nativos y, al sustituirlos, lleva a cabo una polinización de peor calidad, lo que promueve la autofecundación (visitan muchas flores de la misma planta). Esto se traduce en una bajada de la productividad, es decir, en menos semillas por fruto.



El Parque Nacional del Teide posee el mayor número de colmenas por kilómetro cuadrado del mundo, un récord que podría provocar serios problemas de conservación.

Sobre el resto de la comunidad de plantas y polinizadores también se han descrito repercusiones negativas que hay que tener en cuenta cuando se trata de espacios naturales públicos y protegidos con un elevado porcentaje de fauna y flora endémica, y donde, además, se potencie la actividad apícola. Estas otras consecuencias son:

- La desaparición o disminución significativa de las interacciones mutualistas nativas debido a la competencia por los recursos tróficos.
- La disminución de las tasas de reproducción de los polinizadores nativos debido a la reducción de los recursos florales.
- La introducción de enfermedades en los polinizadores nativos.
- Facilitan la reproducción y el posterior incremento poblacional de plantas invasoras.
- La alteración del patrón espacial de flujo de polen entre las plantas individuales.
- La introducción de cambios en las presiones selectivas sobre algunos rasgos de las plantas.



En los ecosistemas de alta montaña, a diferencia del resto, un alto porcentaje de la polinización lo llevan a cabo grupos de invertebrados como moscas y escarabajos.



La araña tigre *Aculepeira annulipes* es, sin lugar a dudas, uno de los animales más abundantes del parque y es particularmente frecuente verla en verano, cuando sus telas cubren todos los rincones. Si nos fijamos bien, podemos ver sus 'cunas' donde esperan a que algún animal se enrede en su tela.

Impacto de la abeja doméstica en el Parque Nacional del Teide

Cada primavera se introducen en el parque en torno a cien millones de abejas para producción apícola, con consecuencias para la flora y fauna del parque. Para estudiar las implicaciones ecológicas de esta entrada masiva de abejas, entre 2007-2009 se desarrolló un experimento de campo financiado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales, para caracterizar la red de interacciones planta-polinizador en este ecosistema.

El estudio establece dos fases temporales muy marcadas: la primera fase en ausencia de abejas y una segunda fase con la masiva presencia de ellas. El impacto se describe para dos especies: el tajinaste rojo y la retama del Teide.

El tajinaste rojo del Teide *Echium wildpretii*

La floración del tajinaste rojo se inicia a mediados de abril. Esta planta la visitan aves como mosquiteros *Phylloscopus canariensis*, herrerillos *Cyanistes teneriffae* y canarios *Serinus canarius*. Este dato no se conocía hasta el año 2000 porque esta relación solo ocurre en ausencia de abejas domésticas. Esto se debe a que, al instalarse y como son tan abundantes, consumen prácticamente todo el volumen del néctar de



El tajinaste rojo *Echium wildpretii* tiene una amplia distribución, especialmente abundante en barrancos y laderas de montañas.

las flores y desde ese momento ya no es rentable para las aves visitar estas plantas (es un caso de exclusión competitiva).

Se estudiaron dos zonas con diferencias notables en el número de abejas: el valle de Ucanca (con baja incidencia de *Apis mellifera*) y el llano de Ucanca (con elevada presencia de colmenas). Se detectó mayor volumen de néctar, menor incidencia de

abeja doméstica y mayor presencia de aves e insectos nativos en las plantas del valle frente a las del llano. Sin embargo, la producción de semillas por fruto y su viabilidad de germinación fueron muy similares en ambas poblaciones.

Trabajos posteriores (Sedlacek y otros, 2012) obtuvieron los mismos resultados para la producción de semillas por fruto y su viabilidad. La viabilidad de las plántulas fue estudiada en condiciones de riego normal y bajo condiciones de estrés hídrico. La probabilidad de supervivencia fue menor en las plántulas procedentes de cruces de flores de la misma planta en comparación con las procedentes de diferentes plantas. Este resultado supone una pérdida de diversidad genética en la descendencia en función del origen del polen. Los autores proponen que, ante un escenario de cambio climático, con menores precipitaciones e incremento de la temperatura (en el parque la temperatura aumenta a razón de 0,14 °C por década), la persistencia de esta especie endémica puede verse comprometida en presencia masiva de *Apis mellifera*.

La retama del Teide *Spartocytisus supranubius*

La retama es otra de las plantas que visitan frecuentemente las abejas domésticas. De hecho, su intensidad de floración es un indicativo usado por los apicultores para decidir cuántas colmenas suben al Parque Nacional del Teide cada primavera. Esta planta es generalista y a sus flores acuden cuarenta y dos especies de insectos. La planta no produce frutos por autopolinización.



El nombre científico de la retama en latín, *supranubius* significa en español 'sobre las nubes', hace alusión a que esta especie vive a altitudes en las que casi nunca incide el mar de nubes y, consecuentemente, cede su nombre a la formación mayoritariamente extendida, el retamar.

Para su estudio se diseñaron dos experimentos:

- En el primero se seleccionaron 25 plantas individuales en las que se marcaron diferentes ramas que fueron expuestas a la ausencia y presencia masiva de la abeja doméstica. Los resultados muestran que la producción de frutos aumentó en presencia de *Apis mellifera*. No obstante, el número de semillas por fruto disminuyó considerablemente cuando la abeja doméstica era el principal polinizador.
- En el segundo experimento, se colectaron frutos de retamas (155 plantas) a diferentes distancias de los asentamientos apícolas para tener un gradiente de abundancia relativa de *Apis mellifera*. Los datos confirmaron lo esperado: aquellas retamas situadas a una distancia inferior a 500 metros de las colmenas presentaban un menor número de semillas por fruto, y las retamas alejadas más de un kilómetro presentaron mayor éxito reproductivo, máximo para las que se situaban a cuatro kilómetros. Esto concuerda con el máximo radio de acción de las abejas, que es de un kilómetro. La baja tasa de crecimiento poblacional detectada en el interior del parque podría deberse a la alta incidencia de las abejas domésticas como polinizadores junto a la acción de muflones y conejos.

Conclusiones

Como dijimos al principio de este trabajo, nuestra idea al iniciarlo era ampliar el conocimiento que teníamos sobre los organismos del parque y las abejas domésticas, así como hacer un estudio más amplio de los beneficios que estas nos aportan. De las muchas ventajas que estos pequeños animalitos nos aportan, todos conocíamos que participan en el proceso de polinización de muchas especies, por lo que contribuiría en el mantenimiento de la biodiversidad existente en el entorno que la rodea. La información encontrada no fue del todo lo que esperábamos. Para nuestra sorpresa, nos encontramos con muchos estudios científicos cuya conclusión es que la polinización realizada por *Apis mellifera* es de menor calidad que la realizada por los polinizadores nativos del parque en los casos estudiados. Este hecho, junto con la acción de otros herbívoros (conejos y muflones), podría ser el responsable de la baja tasa de crecimiento de la población de retama blanca en el interior del parque nacional.

En el caso del tajinaste rojo, *Apis mellifera*, se considera responsable de la mayor mortalidad de las plantas jóvenes en condiciones de estrés hídrico, por lo que la abeja de la miel estaría afectando también a la reproducción de *E. wildpretii*, pero sus efectos se observarían a más largo plazo.

Nosotros, hablando sobre la información con la que hemos trabajado, concluimos pensando que sería necesario disminuir del número de colmenas que se autoriza en el parque, y continuar con esos estudios para verificarlo con más datos y, sobre esa base, tomar las medidas necesarias.

Antes de acabar quisiéramos agradecer al personal del parque su ayuda, su buena disposición y su buen hacer en cada momento que hemos acudido a ellos. No solo nos han dado la información que buscábamos, sino que han demostrado un conocimiento muy profundo sobre los temas relacionados con el parque. También agradecemos a nuestra profesora de cursos anteriores, M^a Concepción Díaz Rey, por su apoyo y ayuda al dejarnos materiales cuando se lo hemos pedido.

Bibliografía


- GARCÍA CANSECO, V (coord.): *Parque Nacional del Teide*. Talavera de la Reina, Esfagnos, 2000.
- GONZÁLEZ LEMUS, N e I SÁNCHEZ GARCÍA: *El Teide: de mito geográfico a Parque Nacional*. Nivaria, La Laguna, 2004.
- HERNÁNDEZ ÁLVAREZ, JC: *El Parque Nacional del Teide. Guía de visita*. Ed. Parques Nacionales, 2005.
- HERNÁNDEZ-GUANIR, P: *GEVIC, Gran Enciclopedia Virtual de las islas Canarias* [en línea]. Disponible en: <http://www.gevic.net/>
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, P: *Natura y Cultura de las Islas Canarias*. Santa Cruz de Tenerife, Tafor, 2003.
- Mundo Rural de Tenerife*, nº 5, septiembre, 2009. Cabildo de Tenerife.
- PADILLA ÁLVAREZ, F y JM FLORES SERRANO: «Las abejas oriundas del Archipiélago Canario». *El Colmenar*, nº 83, 2006, pp. 25-32.
- «Recursos faunísticos del Parque Nacional del Teide». Teide Astro [en línea]. Disponible en: <http://teideastro.com/assets/files/Volcan/Recursos%20faunisticos.pdf>
- VALIDO, A; MC RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ y P JORDANO: «Impacto de la introducción de la abeja doméstica *Apis mellifera*, Apidae en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, islas Canarias)». *Ecosistemas*, nº 23, 2014, pp. 58-66.
- VALIDO, A; MC RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ y P JORDANO: «Interacciones entre plantas y polinizadores en el Parque Nacional del Teide: consecuencias ecológicas de la introducción masiva de la abeja doméstica *Apis mellifera*, Apidae». Proyecto de investigación en parques nacionales, 2007-2010, pp. 205-231.



El alcaudón real *Lanius meridionalis* es una figura destacada del paisaje cumbreño de la alta montaña tinerfeña. Sus principales rasgos descriptivos son una máscara negra, una larga cola y un pico ganchudo adaptado a la depredación, semejante al de las rapaces. Suele alimentarse de insectos y

pequeños vertebrados, destacando su característico método de empalamiento de presas en arbustos espinosos. Con respecto al comportamiento de ensartar las presas, se han descrito muchas hipótesis. Algunos autores la consideran como una herramienta para poder desmembrar las

presas; otros, un método para emparentarse, marcar territorios, como despensa de alimento... Los alcaudones son aves territoriales en las que el macho es el principal encargado de defender el territorio, incluso fuera de la época de cría.

A person wearing a red jacket is seen from behind, standing in a dark, rocky cave. They are holding a flashlight that illuminates the surrounding rock walls and floor. The cave is dimly lit, with the primary light source being the person's flashlight, creating a starburst effect. The rock surfaces are rugged and textured, with some areas appearing wet or mineral-rich. The overall atmosphere is mysterious and dark.

**Sobrevivir en un hábitat
extremadamente hostil**

EL MEDIO SUBTERRÁNEO EN EL PARQUE NACIONAL DEL TEIDE

Con la financiación y colaboración del Gobierno de Canarias (Parque Nacional del Teide) y la Concejalía Delegada de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de La Orotava, a través del Centro de Educación Ambiental Municipal, el Grupo de Investigaciones Entomológicas de Tenerife (GIET) ha realizado un estudio faunístico con el propósito de aumentar el conocimiento y la distribución de la fauna que habita el medio subterráneo del Parque Nacional del Teide.

Antonio Pérez Delgado y Nicolás Martín Jorge

Fotografía: Samuel García Hernández

Uno de los ambientes del Parque Nacional del Teide de gran interés, tanto geológico como biológico, lo constituye su medio hipogeo o subterráneo, que ha mostrado tener especies animales ausentes en cualquier otro ámbito de la geografía insular. A pesar de haber sido objeto de estudio en varias ocasiones, el conocimiento de la fauna hipogea, su distribución y ecología tienen todavía diversas carencias, pues estos estudios no han abarcado ni los diversos ambientes subterráneos ni todas las localidades susceptibles de estar habitadas en el parque.

El medio hipogeo se identifica con el subsuelo, considerado etimológicamente como la fracción de terreno que se encuentra bajo la capa edáfica. Este medio constituye un hábitat muy peculiar, que suele estar ocupado por una fauna adaptada a unas condiciones especiales de falta de luz, elevada humedad relativa, temperatura constante y, sobre todo, escasez de recursos alimenticios por la ausencia de productores primarios. Todo ello ha conducido a que la fauna adquiriera evolutivamente una serie de adaptaciones para poder sobrevivir en este medio que se conocen como el síndrome troglomórfico. A esta fauna se la denomina troglobia cuando se trata de especies que no pueden subsistir fuera de él.



Las cavidades volcánicas constituyen uno de los ecosistemas más bellos y singulares del archipiélago canario. Sus particulares condiciones ambientales suponen una difícil barrera para la vida, reservada a unas pocas criaturas que han tenido que sufrir profundas adaptaciones para sobrevivir en este reino de silencio y oscuridad.

Fotografía: Pedro Oromí



Tabla I. Especies troglobias citadas del Parque Nacional del Teide antes de este estudio.

CLASE	ORDEN	ESPECIE
ARACHNIDA	Araneae	<i>Dysdera chioensis</i> (Wunderlich) <i>Dysdera ambulotenta</i> (Ribera, Ferrández y Blasco) <i>Dysdera gollumi</i> (Ribera y Arnedo) * <i>Pholcus roquensis</i> (Wunderlich) * <i>Troglohyphantes oromii</i> (Ribera y Blasco) <i>Walckenaeria cavernicola</i> (Wunderlich) *
		Pseudoscorpiones
MALACOSTRACA	Isopoda	<i>Venezillo tenerifensis</i> (Dalens)
DIPLOPODA	Glomerida	<i>Glomeris speobia</i> (Colovatch y Enghoff)
		Julida
CHILOPODA	Lithobiomorpha	<i>Lithobius speleovulcanus</i> (Serra)
INSECTA	Hemiptera	<i>Tachycixius lavatubus</i> (Remane y Hoch)
		Coleoptera

*Especies troglobias exclusivas del P.N. del Teide



En muchas especies, la pérdida de pigmentación o de visión se ha acompañado de un mayor desarrollo del tacto y del olfato, de la adopción de nuevas estrategias reproductoras y de una mayor longevidad.

Fotografía: Pedro Oromí

El primer troglodio descrito, en 1768, fue el anfibio urodelo *Proteus anguinus* de cuevas del karst dinárico, y no fue hasta 1892, con la descripción de *Munidopsis polymorpha* de Lanzarote, que se constató que los troglobios no eran exclusivos de cuevas kársticas, originadas por la meteorización química de determinadas rocas. Posteriormente, se ha ido demostrando que las cavidades volcánicas pueden albergar una fauna troglodia rica y exclusiva, sobre todo en archipiélagos oceánicos como Hawái y Canarias.

Estudios llevados a cabo en las islas Canarias desde inicios de la década de 1980 han demostrado que este archipiélago cuenta con una rica diversidad de especies adaptadas a hábitats subterráneos, con más de 150 especies descritas. De hecho, es la zona volcánica más rica del mundo en especies subterráneas, y ha sido considerada como uno de los puntos calientes mundiales de biodiversidad hipogea. La fauna troglodia canaria se ha encontrado tanto en tubos volcánicos como en el medio subterráneo superficial. La fauna subterránea en el Parque Nacional del Teide no ha sido una excepción, y se han desarrollado numerosos estudios entre los que cabe destacar el proyecto Life-Nature «Conservación de la fauna invertebrada cavernícola de Tenerife, El Hierro y La Palma» y el «Inventario de la fauna de invertebrados del Parque Nacional del Teide: Estudio de las comunidades de invertebrados».

No obstante, en todos estos estudios las únicas cavidades estudiadas fueron Cueva Los Roques, Cuevas Negras y Cueva de Chavao. Pese a que solo se habían estudiado estas tres cuevas, se han citado veintiuna especies troglobias (ver tabla) de las cuales cuatro son exclusivas del Parque Nacional del Teide (las arañas *Walckenaeria cavernicola*, *Dysdera gollumi* y *Pholcus roquensis*, y el coleóptero estafínido *Micranops mlejneki*).

Durante el año 2014 se llevó a cabo un estudio faunístico con el ánimo de aumentar el conocimiento y la distribución de la fauna que habita el medio subterráneo del Parque Nacional del Teide. Este estudio se realizó en algunas de las cuevas que reunían *a priori* las características más apropiadas para la fauna subterránea, y se prospectaron también hábitats distintos de las cuevas que pudieran albergar fauna troglobia. Los resultados obtenidos en el conjunto del estudio superaron las previsiones más optimistas. Como resultados más significativos caben destacar la presencia de abundante fauna troglobia en los acúmulos de piroclastos (zonas de lapilli o picón), lo cual es una primicia mundial, y el descubrimiento de una nueva especie de coleóptero, totalmente ciego y despigmentado, en y entre los acúmulos. En las cuevas también se obtuvieron interesantes resultados, como el descubrimiento de tres posibles nuevas especies —una cucaracha, una araña y un ciempiés— y la aparición de tres especies troglobias no citadas anteriormente en el parque. Además, se ha ampliado la distribución de otras siete dentro del conjunto de cuevas. Todos estos resultados hacen hincapié en la necesidad de seguir explorando el medio subterráneo dado el relativo desconocimiento que se tiene sobre la fauna subterránea que atesoran las entrañas del Parque Nacional del Teide.

Troglobios o troglobiontes son los animales adaptados a vivir en el medio subterráneo. Sus ancestros vivían en el medio superficial y colonizaron el medio subterráneo, y, tras millones de años de evolución y adaptación a este hábitat, han originado estas especies.

Fotografía: Samuel García



El acceso a los tubos volcánicos, cuevas y simas requiere de una autorización especial y expresa de la administración del parque nacional. La espeleología puede ser una actividad de riesgo.

Extinciones

EN MARCHA

IES Santa Úrsula

Autores

Jéssica González Díaz

Mario Hernández García

Sergio Hernández Hernández

Tutora

M^a Concepción Díaz Rey





Introducción

El estudio de la flora del Parque Nacional del Teide no es algo novedoso en el campo de la ciencia. Según las fuentes que hemos consultado, el primer europeo que se interesó por su estudio fue el francés Louis Feuillée.

A este estudioso lo siguieron otros más conocidos por el público en general como Alexander von Humboldt, Phillip Webb y Sabino Berthelot. No podemos olvidar la figura de Eric Sventenius que realizó un buen inventario florístico de esta zona a mediados del siglo xx. Nombres como David Bramwell, Luis Ceballos, Francisco Ortuño, Wolfredo Wildpret o Arnoldo Santos siempre estarán unidos al estudio de la flora de Canarias y, por tanto, a la riqueza botánica del parque nacional.

En los centros escolares solemos estudiar los ecosistemas de las islas en varios de los niveles de la educación obligatoria. En nuestro caso, que estamos en 2º de la ESO, es uno de los temas que se recogen en el currículum de la asignatura de Ciencias Naturales. Es habitual trabajar el ecosistema de alta montaña en nuestra isla, recibiendo charlas del personal del parque y haciendo rutas guiadas con ellos. Pero muchas veces desconocemos la labor que realiza este personal en el jardín botánico del parque y fuera de él; por ejemplo, evitar la desaparición de aquellas especies vegetales que se encuentran en peligro. Esta reflexión fue la que nos llevó a profundizar un poco más en este aspecto y a elaborar una modesta investigación para conocer y difundir esta encomiable labor que se lleva a cabo en el Parque Nacional del Teide y que, a nuestro parecer, es una gran desconocida y una actividad digna de difusión entre la población de la isla.

Naturaleza de la investigación

Nuestra investigación se ha centrado en reconocer qué especies vegetales del parque se encuentran en peligro de extinción, conocer los estudios que se realizan para descubrir las causas por las que están en peligro y las acciones que se llevan a cabo para preservarlas para las futuras generaciones. También nos interesaba saber con qué personal se cuenta para realizar esta labor.



La violeta del Teide *Viola cheiranthifolia*, al igual que la violeta de La Palma *Viola palmensis*, vive en las fisuras y pedregales de las cumbres de estas dos islas.

Resumen

En la primera fase del trabajo nos centramos en la búsqueda bibliográfica de la información y en determinar qué especies se podían considerar en peligro de extinción.

En la segunda fase, nos desplazamos al parque para localizar y fotografiar estas especies. Visitamos el centro de visitantes de El Portillo, donde también recabamos información y visitamos el jardín botánico del Parque Nacional del Teide. Realizamos,

además, una ruta guiada con un guía-intérprete y recibimos información muy valiosa para el trabajo.

En la tercera fase recurrimos a fuentes orales, y entrevistamos en varias ocasiones al personal del parque, para lo que visitamos al centro de visitantes Telesforo Bravo en La Orotava.

En la cuarta y última fase abordamos el trabajo de dar forma a esta investigación, reflexionando y redactando lo que hoy exponemos aquí.



Grupo de tajinastes rojos
—endemismo del matorral de
cumbre de La Palma y Tenerife—
en floración con desarrollo de
una inflorescencia vertical
formada por gran cantidad de
flores.



El alhelí de cumbre *Erysimum scoparium* es una especie de planta herbácea de la familia de las brasicáceas. *Scoparium* es un epíteto latino que significa escopario, es decir, con forma de escoba, aludiendo a la apariencia de la planta.

Abstract

The project and the work involved in it can be divided into four different phases or stages:

During phase one, we carried out a bibliographic research and we found out which species were endangered.

In phase two, we went to the park to locate and photograph those species. We visited El Portillo Visitors Centre and its botanical garden, where we did a tour guided by a professional guide, thus gathering all sorts of valuable info for the project.

Phase three saw us making use of oral resources, conducting interviews with members of the park staff. In order to achieve this, we paid a visit to the Telesforo Bravo Visitors Centre in La Orotava.

The fourth and final phase of the project was dedicated to shape the whole work, properly structuring it and writing down what we are presenting here today.

Justificación de la investigación y relevancia del tema elegido

La riqueza y relevancia de la flora del parque Nacional del Teide son conocidas por todos, pero nos pareció sumamente interesante, y poco conocido, el importantísimo trabajo de investigación y conservación que realiza el personal del parque, sobre todo con las especies que están en peligro.

Descubrimos un universo que realmente desconocíamos y que rápidamente identificamos como digno de divulgar entre el resto de la población de la isla que, como nosotros, lo ignoraba por completo hasta ese momento.



Los opiliones *Bunochelis spinifera* son arácnidos muy abundantes e incluso se pueden encontrar en el mismo cráter del Teide.



Hay momentos del día en que la luz, los colores e incluso todo lo que nos rodea se convierten en algo especial. La salida o la puesta del sol representan minutos inolvidables que en el Parque Nacional del Teide son de una excepcional belleza.

Objetivos generales y específicos

Los objetivos generales que nos marcamos en el trabajo fueron:

- Identificar las especies vegetales que están en peligro de extinción.
- Investigar los motivos por los que están en peligro.
- Conocer cómo recoge este aspecto la normativa vigente.
- Conocer las acciones que se llevan a cabo para evitar la extinción.
- Difundir la labor de investigación y conservación que se realiza en el parque.
- Conocer el personal con el que cuenta el parque para esta labor.

Los objetivos específicos de nuestro trabajo son:

- Realizar un proyecto de trabajo colaborativo de todos los miembros del equipo.
- Recoger la información necesaria para poder llevar a cabo el proyecto.
- Realizar las entrevistas y salidas de campo necesarias para la investigación.
- Ser capaces de reflexionar sobre la información recogida y realizar un buen análisis de ella para poder comunicar las conclusiones a las que hemos llegado.
- Dar a conocer al profesorado y al alumnado de nuestro centro tanto el proceso de trabajo que hemos llevado a cabo como el contenido del trabajo en sí.

Metodología

Una vez configurado el equipo de investigación, tres alumnos y su profesora de Ciencias, dedicamos las primeras sesiones de trabajo a la elección del tema, teniendo en cuenta las bases de la convocatoria. La elección no fue fácil, pero llegamos a un consenso y nos pusimos manos a la obra.

Primera fase del trabajo

En la búsqueda de la información, las nuevas tecnologías nos fueron de gran ayuda tanto al buscarla como al compartirla y nos permitieron trabajar de forma coordinada sin la necesidad de estar todo



El canutillo del Teide *Silene nocteolens* es un endemismo exclusivo del Parque Nacional del Teide cuyas poblaciones se restringen a contados lugares de las laderas del edificio volcánico Teide-Pico Viejo.



El peralillo de cumbre *Sorbus aria* suele habitar en sectores poco accesibles del Parque Nacional del Teide y tiene en Canarias una de sus poblaciones más meridionales.

el equipo en el mismo sitio. La búsqueda en libros y artículos también ocupó una buena parte de esta fase y establecimos los recreos y las clases de Ciencias Naturales como los momentos para coordinar del proyecto.

Segunda fase del trabajo

Visitamos el centro de visitantes de El Portillo, donde recogimos información que nos sirvió para determinar las especies en que nos íbamos a centrar. Visitamos el jardín botánico que se encuentra en esas instalaciones con una guía del parque y localizamos las especies en cuestión y pudimos fotografiarlas.



El lagarto tizón *Gallotia galloti* es probablemente el reptil más emblemático de la cumbre, tanto por su abundancia como por el descaro que manifiesta a la hora de aprovechar los restos de alimento que dejan los visitantes.

Realizamos una salida de campo en el parque acompañados por un guía que nos proporcionó información muy valiosa, lo que nos permitió ir acotando el tema de investigación.

Tercera fase del trabajo

Nos dimos cuenta de que era imprescindible reunirnos con el botánico del parque, Manuel Marrero Gómez, ya que teníamos una serie de dudas, informaciones contradictorias, lagunas, que solo él podía solventar. Así que nos citamos con él por correo electrónico y lo entrevistamos el 27 de marzo.

Aprovechamos esta visita para ver el centro de visitantes Telesforo Bravo y seguir recopilando información.

Cuarta fase del trabajo

Con todos los datos obtenidos, comenzaron la reflexión y la redacción de este informe.

Análisis de datos

Flora del Parque Nacional del Teide

Son 194 los taxones de plantas vasculares que habitan en el Parque Nacional del Teide: 63 son endemismos canarios, 11 solo habitan en este territorio y 32 en la isla de Tenerife. De estos, 3 se encuentran en peligro de extinción y 3 en situación vulnerable. Cuando hablamos de la flora del parque nos referimos a una serie de especies que se han adap-



Cuando aún funcionaba un observatorio meteorológico en la cañada de La Grieta — instalado en 1908 — se registró una temperatura mínima de -16°C en el mes de febrero del año 1915.



Los vientos alisios que llegan a la isla y chocan contra el omnipresente Teide forman el llamado mar de nubes, a unos 1800 metros de altitud.



La flora se adapta sorprendentemente a la dinámica climatología de estas latitudes.

tado al medio que encontraron, al suelo, al clima (escasez de agua, baja humedad relativa, cambios de temperatura, alta radiación solar...), de ahí la forma predominante de arbustos achaparrados, semiesféricos. Cada especie se ha ido adaptando de diferentes formas: raíces largas, el color y la forma de las hojas, las vellosidades, etc.

El matorral de cumbre o de alta montaña está representado en Canarias exclusivamente en las islas que se elevan a más de 2000 metros de altitud, es decir, La Palma y Tenerife. Solo en Tenerife, por encima de este matorral de cumbre, se extiende el ecosistema del Pico, con una vegetación muy poco aparente, caracterizada en su tramo inferior —hasta los 3400 metros— por algunas gramíneas y por la violeta del Teide *Viola cheiranthifolia*. Desde los 3400 metros hasta la cumbre, cerca de las fumarolas, se encuentran gramíneas, la borrija de la cumbre *Gnaphalium teydeum* y un tapiz de musgos, líquenes y hongos.

En el matorral de cumbre, los inviernos se caracterizan por las frecuentes heladas nocturnas y las precipitaciones en forma de nieve cuando inciden en el archipiélago las tormentas atlánticas, que pueden vestir de blanco la alta montaña durante semanas e incluso meses. Esto es cada vez menos frecuente, lo que a nuestro entender va a repercutir en algunas especies vegetales. La precipitación es de en torno a 500 milímetros por año a los 2000 metros, y disminuye progresivamente conforme aumenta la altitud hasta equipararse, cerca del pico del Teide, a la precipitación que cae en la zona costera (250 milímetros por año). En la cumbre la temperatura media varía en gran medida según la altitud considerada, que oscila desde los 10 °C registrados en Izaña, a 2375 metros, hasta unos 3 °C de La Rambleta, a 3500 metros. En verano prác-

ticamente no llueve y hay una amplitud térmica diaria que supera los 30 °C. La humedad relativa habitualmente es inferior al 50%.

El matorral de alta montaña está dominado por leguminosas de porte semiesférico y almohadillado, con lo que consiguen minimizar el contacto con el exterior. Esta respuesta evolutiva se debe al intenso estrés térmico imperante. La floración ocurre habitualmente a finales de mayo o principios de junio, y en ella se producen gran cantidad de flores, generalmente con olor para atraer a los insectos. Este ecosistema zonal está dominado en Tenerife por la retama del Teide *Spartocytisus supranubius*, algunas de las cuales pueden alcanzar los 2 metros de altura con tallos rectos de color verde grisáceo sin pilosidad, hojas pequeñas y lineales y flores en grupos densos, blanco-rosadas y de olor dulzón que atrae a los insectos. Otras especies son el cedro *Juniperus cedrus*, árbol que tal vez en el pasado formó bosquetes que definieron el límite altitudinal del bosque en Canarias; el cabezón del Teide *Cheirolophus argutus*; el alhelí *Erysimum scoparium*, fácilmente reconocible por sus flores malvas; la tonática *Nepeta teydea* con inflorescencias de color azul-morado o blancas; el tajinaste rojo *Echium wildpretii*; la hierba pajonera *Descurainia bourgaeana*; la falsa conejera *Pteroccephalus lasiospermus*; la magarza o margarita de cumbre *Argyranthemum teneriffae*; el tajinaste picante *Echium auberianum*; la jara de Las Cañadas *Cistus osbaeckiaefolius* y el cardo de plata *Stemmacantha cynaroides*.

Pero no vamos a abordar un estudio exhaustivo de la vegetación de Las Cañadas. Como ya hemos especificado, nos vamos a centrar en el estudio de las especies que se encuentran en peligro de extinción.



Especies en peligro de extinción

En nuestra búsqueda de información sobre cuáles eran estas especies, encontramos verdaderas contradicciones entre diferentes autores sobre las especies que estaban o no en riesgo de extinción.

Sobre esto sí que podemos verter un poco de luz. Tras consultar varias fuentes, podemos afirmar que solo se pueden considerar especies en peligro de extinción aquellas que aparecen en el catálogo legal de especies en peligro, es decir, deben aparecer publicadas con este rango en un boletín oficial. Así pues, en estos momentos en el Parque Nacional del Teide solo existen tres especies en peligro de extinción:

- El rosal del guanche *Bencomia extipulata*.
- La jarilla de Las Cañadas *Helianthemum juliae*.
- El cardo de plata *Stemmacantha cynaroides*.

A continuación vamos a describir cada una de ellas, a determinar según nuestro estudio cuáles son sus causas por las que están en peligro de extinción y qué acciones se llevan a cabo en el parque para evitar que se extingan.

En líneas generales, los planes de recuperación buscan profundizar en el conocimiento que tenemos de dichas especies a través de estudios demográficos, genéticos y de su biología reproductiva. Además, pretenden conocer cuáles son los factores que las amenazan y establecer medidas correctoras, al mismo tiempo que se tratan de localizar nuevas poblaciones para reforzar demográficamente las ya conocidas y encontrar los emplazamientos idóneos en los que ubicarlas.

Rosal del guanche

Es un arbusto de hasta 2 metros de alto, generalmente ramificado desde la base, tortuoso e intrincado. Sus hojas están agrupadas en rosetas al final de las ramas, imparipinnadas, de tres a cuatro pares de folíolos y raquis sin estípulas. Posee inflorescencias masculinas simples y femeninas racemosas. Su fruto es globoso, de verdoso-amarillento y mide 5 milímetros de diámetro. Presenta una núcula subocotáedrica de color castaño, tetralocular y normalmente, disperma.

Se trata de una especie propia de la alta montaña de las islas de Tenerife y La Palma, y solo hay una pequeña población natural en cada isla. Existen citas pretéritas de dos localidades adicionales en la cumbre tinerfeña, de las cuales una ha desaparecido y la otra no ha podido ser relocalizada. Sus poblaciones naturales se encuentran en



El rosal del guanche *Bencomia extipulata* no exhibe, como otras rosáceas, flores llamativas para atraer a los insectos, ya que se ha adaptado a que el viento sea el principal vector de polinización.



El rosal del guanche *Bencomia exstipulata* es un raro endemismo de las cumbres de Tenerife y La Palma, actualmente objeto de intensos programas de conservación.

sectores de máxima verticalidad, donde los ejemplares aprovechan fisuras y andenes con escaso suelo. En ocasiones también se desarrolla en sectores de piedemonte, donde la capa edáfica es más desarrollada y profunda.

Al visitar el lugar donde se encuentra la población natural de *Bencomia exstipulata* en el Parque Nacional del Teide nos dimos cuenta de que está rodeada por la colada de lava de la erupción de Las Narices del Teide, ocurrida en 1798. Como nos hizo entender el técnico del parque, puede suponerse que existió una población mucho mayor en esta zona y que fue arrasada en dicha erupción. En yacimientos guanches se han encontrado restos de la leña que utilizaban los aborígenes y, entre otros, se han encontrado de *Bencomia exstipulata*. Esto hace suponer también la existencia de poblaciones más numerosas antes de la citada erupción.

Al quedar la población de rosal del guanche en este acantilado, rodeado de una colada lávica, todas las semillas que producían estas plantas caían en la colada y no encontraban suelo donde germinar. Además, los cruces de plantas relacionadas entre sí iban a provocar un alto grado de endogamia, que, como ya se sabe, produce un debilitamiento de la especie y una disminución de su capacidad de adaptación.

Nos contó el técnico cómo el incendio del año 2012 acabó con las plantaciones que se habían hecho hasta entonces y que fue una suerte poder salvar la población natural de las llamas. Esto hizo que se plantaran ejemplares en otras zonas del parque alejadas de esta para garantizar su supervivencia en el caso de otra catástrofe similar.

Cuando preguntamos a los técnicos del parque por los motivos por los que está en peligro de extinción, apuntaron al cambio climático, a su pobre estrategia reproductiva y al escaso número de ejemplares naturales existentes. Además, nos explicaron que la planta presenta flores masculinas y femeninas, y que hay años en que casi todas las flores son masculinas y otros, casi todas femeninas. También hay años en que presentan números similares de ambos sexos. Se sabe que la causa es climática, pero se desconoce la variante que lo provoca. Con respecto a los polinizadores de esta especie, nos aclararon que esta función la realiza el viento y que, aunque se observen abejas en algunas plantas, no es significativo.

Cuando la mayoría de las flores son masculinas, baja mucho la capacidad reproductora. Esto a su vez es un mecanismo para evitar la endogamia, pues si todas son masculinas no se reproducen. El año que es bueno para la planta, la mayoría de las flores son femeninas, lo que aumenta la capacidad reproductora, puesto que una sola masculina, que produce mucho polen, es capaz de fertilizarlas a todas. Pero en el caso que nos ocupa, al haber tan pocos ejemplares, el riesgo de endogamia se dispara.

Se está desarrollando un programa de recuperación que prevé las siguientes medidas:

- El estudio de su biología poblacional. Esto implica llevar a cabo estudios para conocer mejor la dinámica de sus poblaciones y, por supuesto, el estudio genético de los ejemplares.
- La preservación del hábitat.
- La continuación del reforzamiento de las poblaciones naturales existentes, y aquí el trabajo de los técnicos del parque es fundamental. La recolección de las semillas en muchos casos se hace con un especialista en técnicas de escalada y trabajos verticales debido a lo escarpado del terreno. Se etiquetan en bolsitas para saber de qué planta se obtuvieron y se germinan en el jardín botánico de El Portillo debidamente identificadas. Luego se reintroducen en el lugar seleccionado como el más idóneo para ellas teniendo en cuenta una gran variedad de factores: el suelo, el clima, la orientación, el estudio genético de especímenes cercanos, etc. Las nuevas plantas tienen su propia «matrícula identificativa» y el

botánico da órdenes a los especialistas de dónde se situarlas. Todo esto queda recogido en un mapa de situación en el que se señala el lugar de plantación de cada una. Al año siguiente se acude al lugar para hacer el seguimiento de los ejemplares nuevos y antiguos, y se registran las modificaciones en el mapa.

- Los estudios demográficos, de dispersión y reproductivos.
- Los estudios y análisis genéticos en las poblaciones con mayores niveles de diversidad y en ejemplares con genotipos singulares.
- El envío de semillas a bancos de germoplasma.

Los objetivos principales del plan de recuperación son incrementar la diversidad genética de las nuevas poblaciones restituidas y recoger y germinar semillas de los genotipos diferentes identificados, así como propiciar el equilibrio genético de las nuevas poblaciones.

Jarilla de cumbre

Esta planta es un endemismo tinerfeño exclusivo de las cumbres de la isla, donde solo habita en tres pequeñas localidades: en los escarpes ubicados por encima de la Cañada de las Pilas, en un minúsculo reducto en Risco Verde y en un tercer enclave en las proximidades de Mesa del Obispo. Aparte de estas localidades naturales, existe un cuarto núcleo en la Cañada de Diego Hernández, fruto de actuaciones llevadas a cabo por la administración del Parque Nacional del Teide. Desde 1988 se han ejecutado numerosas actuaciones de conservación sobre el taxón.

En estos momentos sobreviven alrededor de doscientos ejemplares maduros, acompañados de varios centenares de individuos jóvenes. Se encuentran situados en ambientes semiúbríos en pequeños andenes y sectores de piedemonte abrigados.

Para la jarilla de cumbre, en el plan de protección no identifican al ser humano como factor de amenaza, tan solo dice que «los conejos ramonean los ejemplares, restándoles vitalidad»; aunque nosotros entendemos que fue el ser humano quien introdujo dicha especie en la isla. En dicho plan se recoge lo siguiente:

No obstante, el taxón se encuentra ante un riesgo de extinción extremo determinado por la dependencia de varios años húmedos consecutivos, situación climática cada vez más rara en las cumbres de Tenerife. De esta forma todos los datos apuntan hacia una inevitable inexorable regresión en los próximos 50 años.



La Administración del Parque Nacional del Teide, desde 1988, ha ejecutado numerosas actuaciones de conservación sobre la jarilla de cumbre, una de las tres especies en el parque con la máxima categoría de protección. Tanto los ejemplares maduros como los individuos jóvenes se encuentran relegados a ambientes semiúbríos en pequeños andenes y sectores de piedemonte abrigados.

Aquí nosotros también observamos la influencia del ser humano en el cambio climático, ya que nuestras actuaciones en el planeta Tierra, como demuestran muchos estudios, están detrás de su aceleración.

Para nosotros, la influencia del cambio climático en el riesgo de extinción de esta especie también está relacionada con el aumento del número de conejos debido a la subida de las temperaturas en invierno y en primavera. Como nos han hecho entender varias de las personas a las que hemos entrevistado, hace años los inviernos y primaveras fríos ejercían un control natural sobre las poblaciones de



La jarilla de cumbre *Helianthemum juliae* constituye un endemismo tinerfeño exclusivo de las cumbres de la isla.

conejos, aumentando la mortalidad de las nuevas camadas. Hoy en día, al suavizarse las temperaturas y disminuir el número y la copiosidad de las nevadas, este control de natalidad natural ha desaparecido, por lo que las poblaciones de conejo aumentan; de ahí la necesidad de un control exhaustivo.

Esta especie se incluye en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias en la categoría «en peligro de extinción». Por ello, se elabora un plan que fija como finalidad numérica el establecer un mínimo de 3000 ejemplares reproductores, distribuidos en al menos nueve núcleos (las tres localidades naturales conocidas y otras



El conejo silvestre *Oryctolagus cuniculus* tiene un enorme poder destructor y transformador, ya que, aparte de ser un voraz consumidor de plantas, es capaz de cambiar la composición química del suelo con sus deposiciones.

seis de nueva creación) para *Helianthemum juliae*. Asimismo, se establece la necesidad de que cada uno de esos núcleos cuente con al menos 300 ejemplares reproductores.

En este plan se señalan como objetivos operacionales concretos ejercer un mayor control sobre las poblaciones de conejos y muflones y el incremento de los efectivos naturales existentes. La consecución de estos objetivos se logrará con el desarrollo de las actuaciones programadas. En este plan están recogidas las acciones que exponemos a continuación:

- Proteger mediante vallados las localidades de la especie.
- Incrementar sus efectivos naturales, bien a través de reforzamientos en las localidades naturales, bien mediante traslocaciones de individuos obtenidos *ex situ* hacia nuevos enclaves.
- Depositar muestras en bancos de germoplasma.
- Incrementar la presión cinegética sobre conejos y muflones.
- Desarrollar acciones paralelas para incrementar el conocimiento de la especie

en aquellas áreas que puedan ser provechosas para su gestión exitosa. De esta forma, se recomienda realizar estudios de dinámica genética y de poblaciones.

- Actuaciones destinadas a una mejor integración del plan en la sociedad (edición de folletos, educación, formación...) y al establecimiento de un seguimiento que muestre cuáles han sido los éxitos y fracasos cosechados.

Cardo de plata

El cardo de plata es un endemismo tinerfeño que vive en Las Cañadas del Teide, en lugares pedregosos inmóviles por encima de los 2000 metros de altitud. Se trata de una planta compuesta, perenne de porte arbustivo y de hojas largas con tomento por el envés. Los capítulos, que son de 6 a 8 centímetros de diámetro, se disponen en tallos florales y están formados por flósculos de color rosa o morado. Dichos tallos son globosos y erectos, de unos 20 centímetros. Además, poseen un receptáculo con escamas y unas brácteas involucrales externas de borde papiráceo ancho, y los frutos tienen un vilano con varias filas de setas diferentes.

El cardo de plata es exclusivo de las cumbres de la isla, donde solo habita en cinco pequeñas localidades: las laderas próximas al Corredor de Mario, Arenas Negras, el Corral del Niño, Montaña Rajada y el Llano de Maja. Como se recoge en el plan de recuperación, en varias de ellas la administración del Parque Nacional del Teide ha venido desarrollando desde 1988 diversas actuaciones de conservación sobre el taxón, y ha logrado en gran medida poner freno a su regresión. En el plan se especifica que actualmente sobreviven poco más de 150 ejemplares maduros, acompañados de varios centenares de individuos jóvenes, todos ellos ocupan generalmente ambientes dominados por piroclastos y gleras. Además, se ha observado su extinción en épocas recientes en otras cuatro localidades: Gangarro, Roques Blancos, La Fortaleza y la Cañada de Diego Hernández, presumiblemente por la presión derivada de los factores de amenaza incidentes.

Al entrevistar a los técnicos del parque, identificaron como causantes de su peligro de extinción a los conejos y los muflones. Por un lado, estos últimos se comen las cabezuelas del cardo, en cuyo interior se encuentran las semillas, lo que hace que su capacidad reproductiva ese año sea cero. Y, por el otro lado, los conejos se comen las hojas, pero sobre todo buscan la raíz, que es como la de la zanahoria y puede llegar hasta los cuatro metros de profundidad.

Se incluye en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias en la categoría «en peligro de extinción». Por ello, se elabora un plan que fija como finalidad numérica establecer un mínimo de 1500 ejemplares reproductores, distribuidos en, al menos



Los factores que amenazan al cardo de plata *Stemmacantha cynaroides* son claros y por causa de un proceso de declive acentuado, constituidos por las poblaciones de conejos y muflones que

medran en las cumbres de la isla. Aparte de ello, una dinámica de crecimiento muy lenta y la presencia de parásitos naturales acentúan aún más esta situación.

ocho núcleos (las cinco localidades naturales conocidas y otras tres de nueva creación) para *Stemmacantha cynaroides*. Asimismo, se establece la necesidad de que cada uno de esos núcleos cuente con al menos 150 ejemplares.

Las medidas de protección que se recogen en el plan son idénticas a las de la jarilla.

La labor de recuperar especies amenazadas

En 1984 empezó el trabajo de recuperar especies amenazadas de los parques nacionales canarios de la mano del antiguo ICONA. Esta labor se inició, según varias fuentes consultadas, al crear una partida presupuestaria denominada «Rescate genético», a través de la cual se comenzó a promover una serie de especies amenazadas en programas de recuperación en el Parque Nacional de Garajonay.

Como recoge Ángel Bañares en un artículo de la revista *Ambienta*, fue a partir de 1988 que dichas actividades comienzan a regularse a través de planes sectoriales de recuperación, los documentos técnicos que desarrollan la normativa de gestión de recursos naturales plasmada en los planes rectores de uso y gestión.

Por ese entonces no existían estudios en torno a aspectos biológicos cruciales, como la dinámica poblacional, genética y biología reproductiva de las especies, lo que desveló numerosas carencias de la información necesaria para tomar decisiones para la conservación.

Como hemos ido comprobando a medida que realizábamos este trabajo, los estudios de diagnóstico son algo fundamental al preservar las diferentes especies y, como dice Ángel Bañares:



El cardo de plata *Stemmacantha cynaroides* constituye un endemismo tinerfeño exclusivo de las cumbres de la isla, donde solo habita en cinco pequeñas localidades.



Un plan de recuperación de especies vegetales en peligro de extinción dedica una buena parte de sus esfuerzos a aislar las poblaciones naturales de la incidencia del conejo y el muflón mediante el establecimiento de vallados de protección.

Es a partir de 1994 cuando se ve un gran avance en estos estudios al comenzarse a promover el desarrollo de técnicas demográficas que, mediante la caracterización de parámetros simples como el tamaño de los individuos, permitieron obtener una idea preliminar del grado de estabilidad de las poblaciones. Paralelamente, comenzaron a promoverse estudios de comportamiento germinativo con el fin de disponer de protocolos de tratamiento de las semillas que agilizaran el rendimiento de los viveros para la propagación de las especies. También el uso de Sistemas de Información Geográfica permitió identificar el hábitat potencial de determinadas especies de cara a potenciar la prospección florística y planificar futuras campañas de reintroducción.

Posteriormente, en este mismo artículo, destaca Bañares la importancia de la realización de estudios genéticos. Esto ha permitido valorar el grado de diferenciación genética entre las poblaciones de algunas especies, e incluso caracterizar la estructura genética dentro de una misma población. Su utilidad en las campañas de reintroducción es crucial, ya que garantizan un riguroso control de los ejemplares que se emplearán en este tipo de actuaciones de conservación con vistas a mantener los niveles adecuados de variabilidad genética dentro de las poblaciones.

Al hablar con los técnicos del parque hemos constatado la importancia de los estudios genéticos. Nos llamó mucho la atención lo valioso de estos trabajos en el caso concreto de la *Bencomia extipulata*, que cuenta en la actualidad con tan pocos individuos, y cómo el conocimiento genético de cada uno de ellos, trata de evitar el alto grado de endogamia que llevaría a la especie a la total desaparición.

También destaca Ángel Bañares la importancia de los estudios sobre dinámica de las poblaciones, como recoge en su artículo:

Aunque requieren de una toma de datos relativamente prolongada en el tiempo, estos estudios constituyen una de las herramientas más útiles de cara a la interpretación del estado de conservación de las especies, a la vez que permiten predecir el resultado de nuestras actuaciones de conservación.

Reproducimos a continuación una parte del citado artículo de Ángel Bañares del año 2003, ya que coincide plenamente con los datos que hemos obtenido en este año 2015 de los técnicos del parque y de las fuentes consultadas al preguntar por los estudios sobre las tres especies que nos ocupan:

Los análisis de la dinámica poblacional han desvelado el buen estado de conservación de algunas especies, como es el caso del tajinaste azul del Teide *Echium auberianum*, dado que la mayoría de sus poblaciones experimentan un incremento potencial de sus efectivos. Por el contrario, estas técnicas han permitido valorar objetivamente la incidencia negativa de los herbívoros sobre las poblaciones del cardo de plata *Stemmacantha cynaroides* en el Parque Nacional del Teide, para el cual se augura una extinción cierta en menos de 100 años mientras no sea erradicado el muflón, por lo que parte de sus poblaciones han sido valladas localmente. Más intrigante aún resulta la predicción de extinción de las poblaciones de la jarilla de cumbre *Helianthemum juliae*, la cual pudiera estar relacionada con el cambio climático; así mismo, los trabajos actuales en el Parque Nacional del Teide tratan de identificar hábitats propicios para el mantenimiento de sus efectivos.

Como labores de conservación en el parque, más allá de los estudios diagnósticos, los diferentes técnicos consultados nos citan:

- La conservación de semillas en bancos de germoplasma por todo el planeta. Nos aclaran que pueden durar cientos de años en unas condiciones de conservación óptimas.
- El control y la erradicación de especies introducidas. Aquí se refieren sobre todo al conejo y al muflón.
- El mantenimiento de colecciones vivas en jardines botánicos. El jardín botánico del parque nacional constituye un recurso valiosísimo para todos los trabajos de recuperación que se realizan en propio parque.
- La recolecta de semillas. Esta recolección debe ser escrupulosamente etiquetada con el objeto de controlar la fuente de material utilizada para su posterior propagación en vivero y traslado al área de la reintroducción. Nos llamaron mucho la atención los trabajos de recolecta de semillas, para los cuales muchas veces, debido a lo escarpado del terreno, se necesita contratar especialistas en

técnicas de escalada. Nos contaba el botánico del parque cómo se situaba, por ejemplo, en la base de un roque para seguir con un telescopio la recogida de semillas, identificando en un mapa de población el espécimen del que se recolectaban estas semillas y su posterior etiquetado.

- La reintroducción de ejemplares en el medio natural, dirigida a lograr poblaciones estables con una adecuada estructura demográfica y genética que les permita adaptarse evolutivamente a cualquier circunstancia de cambio. Nuevamente, para esta labor el estudio genético es fundamental para reintroducir individuos genética-



Las dos especies foráneas que más inciden negativamente sobre la flora del Parque Nacional del Teide son los abundantes conejos y, sobre todo, el muflón de Córcega, que fue introducido en el año 1971 para practicar la caza mayor en la isla.

mente diferentes a los que están en la zona de plantación elegida y así evitar la endogamia, como ocurre, por ejemplo, con el rosal del guanche, uno de cuyos mayores riesgos es el empobrecimiento genético. Este proceso también lo controla el botánico, quien, con los nuevos individuos perfectamente etiquetados, registra

su plantación en el mapa de la zona. El seguimiento tanto de las poblaciones como de los ejemplares reintroducidos es una parte fundamental de su trabajo.

Como nos explicaron los diferentes técnicos con los que hablamos, todas estas acciones que hemos enumerado están recogidas en cada uno de los planes de recuperación que se elaboran para cada una de las especies. Estos planes son de obligado cumplimiento y se publican en los boletines oficiales.

Uno de los interrogantes que se nos presentaba fue el de cuánto personal dispone el parque para llevar a cabo estos planes de recuperación y, finalmente, sabemos que es un equipo compuesto por:

- Un biólogo, coordinador de los planes de recuperación y funcionario.
- Otro biólogo y personal laboral.
- Encargado del mantenimiento de los viveros y personal laboral.
- Personal temporal. A lo largo del año, según las necesidades, se hacen contrataciones externas para plantar y recoger semillas, contar flores masculinas y femeninas, etc.

Conclusiones

Cuando seleccionamos el tema de nuestro trabajo, la idea era centrarnos únicamente en el estudio de las especies en peligro de extinción, pero, a medida que nos adentrábamos en él, nos sentíamos más y más atraídos por el esfuerzo de conservación que se lleva a cabo en el Parque Nacional del Teide. Desconocíamos totalmente el trabajo que hay detrás de la conservación, lo interesante que son los trabajos que se realizan para determinar las causas del peligro de extinción, los estudios sobre las poblaciones naturales o los estudios genéticos de los ejemplares. Lo laborioso de la preservación de las especies, como la recolección de semillas, el conteo del número de flores masculinas o femeninas, acciones desarrolladas en el jardín botánico, la reintroducción de ejemplares seleccionando los momentos y lugares idóneos... Descubrimos un mundo que desconocíamos, y aún hoy nos seguimos asombrando de la poca divulgación que tienen estos trabajos.

Dentro de los planes de recuperación nos sorprendió encontrar un punto que hacía referencia a actuaciones destinadas a una mejor integración del plan en la sociedad

(edición de folletos, educación y formación...) y al establecimiento de un seguimiento que muestre cuáles son los éxitos y fracasos cosechados. No podemos estar más de acuerdo con este punto: es necesario que se divulgue todo lo que se está haciendo en el ámbito de la conservación y creemos que en los centros de enseñanza no podemos estar al margen. Los docentes del ámbito científico deben asumir parte de esta labor y poder contar, para llevarla a cabo, con el asesoramiento y la colaboración del personal del parque. Es preciso que en nuestras aulas y en nuestros barrios se conozcan todas estas acciones que se llevan a cabo y se hable de ellas, que se difundan y no queden relegadas solo a artículos en revistas científicas al alcance de unos pocos. La labor de difusión es de todos, pero es cierto que nos parece muy escaso el personal destinado a estas labores, y que en el equipo de trabajadores de los planes de recuperación debería introducirse un educador ambiental que dinamice esta labor de difusión. Dejamos ahí la propuesta, esperando que alguien de la Administración la recoja.

Para finalizar, no podemos sino agradecer a todo el personal del Parque Nacional del Teide lo mucho que nos ayudaron para recabar la información del trabajo y lo mucho que aprendimos, y mostrar nuestra mayor admiración por ese trabajo de conservación que llevan a cabo. Un trabajo que realizan día tras día los 365 días del año, en el más profundo anonimato y sin el aliento de sus conciudadanos, no por no valorarlos, sino por el desconocimiento que tiene la sociedad en general de su encomiable labor.



Charles Piazzi Smyth en su viaje de luna de miel, en el verano de 1856, hizo observaciones experimentales desde las cumbres de Tenerife con el fin de comprobar las ventajas que proporcionaba un observatorio astronómico de alta montaña.

Bibliografía

- BAÑARES BAUDET, Á y otros: «Diagnóstico y actuaciones para la conservación de la flora amenazada del Parque Nacional del Teide (Islas Canarias)» [en línea] en *Jornadas estatales de estudio y divulgación de la flora de los parques nacionales y naturales*. CEMACAM Font Roja-Alcoi, 2011 (pp. 53-66). Disponible en: http://www.jolube.es/pdf/Jornadas_flora_Parques_Alcoy_2011.pdf
- GARCÍA CANSECO, V (coord.): *Parque Nacional del Teide*. Esfagnos, Talavera de la Reina, 2000.
- GONZÁLEZ LEMUS, N e I SÁNCHEZ GARCÍA: *El Teide: de mito geográfico a Parque Nacional*. Nivaria, La Laguna, 2004.
- HERNÁNDEZ-GUANIR, P y otros: *GEVIC, Gran Enciclopedia Virtual de las islas Canarias* [en línea]. Disponible en: <http://www.gevic.net/>
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, P: *Natura y Cultura de las Islas Canarias*. Tafor, Santa Cruz de Tenerife, 2003.
- WILDPRET de La TORRE, W. *Consideraciones sobre la fitobiodiversidad de LasCañadas del Teide*. Curso de acreditación de conocimientos para ejercer de guía en el Parque Nacional del Teide, 2003 [en línea]. Disponible en: <http://teideastro.com/assets/files/Volcan/FLORA%20GUIAS.pdf>



La cañada del Capricho. Zona pionera de la escalada deportiva isleña. Situada a más de 2000 m s. n. m. es una escuela muy especial en un entorno único.



El herrillito canario *Cyanistes teneriffae* es un passeriforme de colores vivos que tiene una distribución norteafricana (desde Libia hasta las islas Canarias), con poblaciones residentes en todas las islas mayores. La isla de El Hierro tiene el privilegio de atesorar la población de herrillitos más occidental y meridional de todo el rango de

distribución de la especie. Tradicionalmente, se han considerado cuatro subespecies exclusivas de Canarias, lo que lo convierte en el ave que más ha radiado en estas islas y en la segunda especie con más razas descritas de todas las aves macaronésicas actuales (solo detrás del pinzón vulgar *Fringilla coelebs*). Esta pequeña ave insectí-

vora es muy aventurera, a juzgar por un reciente estudio, que ha concluido que este vertebrado colonizó en su momento el norte de África desde Canarias, un viaje contrario al habitual, ya que lo normal sería que ese proceso de colonización se hubiese realizado al revés.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA OROTAVA
Concejalía Delegada de Medio Ambiente



Centro de Educación Ambiental Municipal