



Biodiversidad: Dossier Lanzarote

Domingo Concepción García

Sin pretender buscar excusas, aparte de la inhumana preocupación de preferir quedar bien ante los demás que expresar lo que sabes o sientes, mi primera manifestación cuando se me encargó escribir este artículo es que era difícil y complejo. En primer lugar, biodiversidad significa diversas formas de vida, muchísimas, cuya mayoría pasan desapercibidas y de las que apenas conocemos de dónde, por qué y cómo surgen en un territorio insular. Pensemos que de las 11.600 especies canarias de fauna terrestre, el 58,3% son diminutos invertebrados, inadvertidos no sólo al simple ciudadano sino también a los especialistas. Encima, vivimos en una sociedad urbanita, alejada de los focos donde ésta se concentra y de los centenarios mecanismos sensoriales que permiten apreciarla.

La segunda cuestión que se aborda trata de resolver o paliar los posibles antagonismos entre divulgación y rigor científico, término éste que sitúo muy alejado del academicismo estético. Una mínima ética intelectual hace necesario aplicar un lenguaje correcto y preciso, utilizando los nombres científicos para las formas de vida que, o bien no tienen nombre popular o varían bastante (plantas e insectos), en contraste con las más conocidas aves, a las que asignamos la primera vez el nombre científico y después el popular. He de recordar que el campo de la ecología también fue minoritario hasta hace bien poco y que la dicotomía ecología científica-ecologismo ambientalista ya está bastante superada por el tiempo.

1. Estos datos son aportados por Carracedo y Rodríguez Badiola (1993), en contraste con los de Abdel Monen et al. (1971), que le dan una antigüedad de 19 m.a. Por estas fechas se establece el actual régimen de la corriente marina del Golfo de Méjico y la separación entre Europa y África, principales fuentes colonizadoras de nuestro entorno

El trabajo describe y analiza los datos en todo el ámbito insular, buscando un equilibrio entre un cierto grado de profundidad y una amplitud no excesiva. Se estructura en 11 apartados, los tres primeros y el octavo dedicados a la descripción de la biodiversidad en una isla, sus principales interrogantes y cómo han incidido los usos del territorio hasta la llegada del turismo. En los puntos 4 y 5 bajamos al territorio, describiendo y analizando la potencialidad de cada ecosistema y su flora y fauna, así como su estado de conservación. El siguiente bloque (puntos 6, 7 y 9) examina los impactos y amenazas actuales derivados del monocultivo turístico, la labor político-institucional teóricamente encargada de velar por la biodiversidad, y aporta –sin carga de moralina alguna– posibles soluciones. Para los neófitos en la materia añado un glosario de términos científicos ordenado por temas y, para los iniciados, una selección bibliográfica donde indagar y ampliar sus conocimientos.

A partir de aquí emplearé el plural de la primera persona porque me dirijo a los demás, conformándome con que el posible lector concluya con una visión más global y fortalecida. Por último, en este artículo sólo he aceptado parte de las modificaciones gramaticales de los correctores de esta revista y, consecuentemente, es de mi entera responsabilidad cualquier error tipográfico o gramatical que aparezca en el texto.

1. El medio físico y el hecho insular

Los pilares en los que se asienta la singularidad ecológica del territorio lanzaroteño y con valores notables en la esfera de la biodiversidad se construyen con una serie de factores: antigüedad y riqueza de sustratos naturales, la historia climática, su posición biogeográfica y el hecho insular, y los usos históricos aplicados sobre el territorio. Son las piezas de un mecanismo de relojería, a la vez sutil y poderoso, cuyo engranaje ha evolucionado a lo largo del tiempo en el marco de dos fuerzas antagónicas: la colonización y la extinción.

El aspecto alargado de la isla en sentido nordeste-suroeste no es más que el reflejo de la directriz estructural paralela a la costa noroccidental africana, responsable de la génesis de Lanzarote. En el proceso de la formación aérea de Lanzarote se distinguen dos ciclos constructivos, separados por un largo periodo de calma eruptiva, que abarcan 4 series (Fuster et al., 1968).

El primero se inicia en Los Ajaches a finales del Terciario (14,5 millones de años, en adelante m.a.)¹ de una forma rápida. Tras un reposo de unos 2,5 m.a. esta serie I reinicia su actividad en el norte, dando lugar a un nuevo edificio isla, Famara, con una actividad más reposada que el anterior, pues finalizó hace unos 3,8 m.a. Entre estos dos edificios existía un ancho brazo de mar de poca profundidad, con fondos de arenas organógenas (jables) que, posiblemente, llegaron a emerger hasta la superficie.

Tras un nuevo periodo de reposo de unos 2 m.a., el segundo ciclo constructivo retoma fuerza hasta la actualidad, englobando a las series II, III y IV, caracterizadas por su tipología puntual de conos volcánicos frente a la fisural del primer ciclo. La serie II (1,67-0,78 m.a.) comprende el área de Tegüise y Guanapay en las cercanías del macizo de Famara, los llanos de Guacimeta y Pocillos en Tías, y Montaña Roja y Caldera Riscada en los aldeaños de Los Ajaches. Son, sin embargo, las series III y IV las que ocupan la mayor parte de la actual superficie insular. En la serie III (<0,78 m.a.) se diferencian las alineaciones de

Esta imagen es sólo para que veas donde y como colocar la definitiva que esta en los disquetes.

La leyenda del gráfico debe situarse más o menos en esta posición. También está en los disquetes.

Yo no puedo abrir los disquetes e importarlos porque no tengo postscript.

Si tienes alguna duda, pasame una impresión provisional por el fax.

GRACIAS

conos y coladas de todo el centro insular, desde Tías y Tahíche por el sur hasta Tinajo y Famara por el norte, y una etapa más reciente (50-10 mil años) que comprende los actuales Islotes, Malpaís de la Corona y determinados focos de emisión (Corazoncillo, Riscada y parte de Timanfaya, M^a Bermeja en la costa de Tinajo, etc...). La serie IV coincide con el volcanismo histórico de las erupciones de Timanfaya en 1730 y 1824.

Las huellas de los agentes erosivos son bien visibles en los terrenos maduros (series I y II); en la tierra las lluvias desmantelan el suelo, mientras en el mar se genera una gran plataforma costera, especialmente a barlovento, origen de su notable productividad y diversidad biológica².

Si en el Terciario toda la franja que va desde la cuenca mediterránea hasta el Sáhara y Canarias está recubierta por densas masas forestales de laurisilva y flora subtropical, en el Cuaternario (1,6 m.a.) tiene lugar un fenómeno climático que va a trastocar el currir de la vida: las glaciaciones. En la región se establecen 4 grandes periodos glaciares con sus respectivas fases interglaciares, oscilaciones que se expresan con diferente rigurosidad en la periferia (Sáhara y Canarias) y en el centro. Aquí, las glaciaciones suponen hielos permanentes que acaban con las citadas masas forestales y las restringen hacia nuestro sur lluvioso. Las etapas interglaciares en la periferia son secas, a veces áridas, encontrándonos desde hace unos 10 mil años en un periodo interglaciar que ha generado un gradiente de aridez que va desde la aparición del actual desierto del Sáhara hasta su escasa incidencia en las islas occidentales por el *efecto tampón* del mar³. Las islas de Fuerteventura y Lanzarote ocupan una posición intermedia, ya que pierden su laurisilva pero albergan las últimas biocenosis llegadas –los tabaibales, veroles y matorral costero–, los cuales también se han perdido o fragmentado en la vecina África⁴.

En el mar las glaciaciones generan el descenso del nivel marino (regresiones), y sus descensos subidas de la línea costera (transgresiones). El resultado de estas pulsaciones es que el nivel del mar llegó a estar 50 metros más alto y unos 30-40 más bajo sobre la actual línea costera; las primeras dejan al descubierto los fondos marinos de la época, un reguero de playas levantadas que se erigen en espacios paleontológicos del máximo valor para la *biodiversidad fósil*, mientras que el testigo de las segundas son los veriles o cantiles submarinos (caso de Puerto del Carmen).

En la actualidad, las lluvias claramente estacionales pero irregulares, que oscilan entre los 50 mm de la costa meridional y los 200 de las partes más altas (Famara y La Asomada), junto al régimen térmico e higrométrico, determinan un clima seco y semiárido pero bastante impredecible, que condiciona la existencia, distribución y desarrollo de las diferentes comunidades vegetales y animales.

Resumiendo (ver gráfico 1), destacan los macizos de Famara y Ajaches, dominados por el modelado erosivo, una plataforma amplia y diversa en la que prevalece el modelado constructivo, y que podemos subdividir entre llanos arenosos y pedregosos, las estructuras y formaciones volcánicas recientes (Timanfaya) y subrecientes (La Corona). El contacto con el mar nos aporta una notable plataforma costera, Islotes y acantilados, y las playas y bajíos costeros. Con carácter puntual o atípico es preciso reseñar la existencia de formaciones o

hábitats singulares como las playas fósiles levantadas, los conos volcánicos –en especial los de origen hidromagmático– y el medio cavernícola.

2. Singularidades de la biodiversidad en Lanzarote

El reparto temporal y espacial de esta génesis conforma un paisaje terrestre natural con una alta riqueza de ecosistemas y hábitats naturales –dispuestos a modo de mosaico– en relación con su superficie, generando un altísimo *efecto borde o de ecotono intrainsular* que refuerza su carácter de laboratorio en la investigación aplicada de los fenómenos de la *sucesión ecológica interna*⁵.

Su insularidad y situación biogeográfica, en el extremo suroeste de la región biogeográfica denominada Paleártico Occidental, y cercana a la región Etiópica o Africana, le confiere otras dos peculiaridades. Es *encrucijada* de especies de flora y fauna cuyos límites de distribución se localizan aquí⁶, y es una *isla pionera* con un doble, interesante y contradictorio papel por su cercanía al continente africano: ejerce de puente inicial en la recepción, asentamiento y posterior dispersión de la biodiversidad en Canarias (*colonización ecológica externa*), y tiende –al menos teóricamente– a reducir sus procesos de endemidad por su escaso aislamiento. Son bien conocidos los datos del gorrión moruno (*Passer hispanoliensis*) y camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*), a los que hay que sumar en fechas recientes la nidificación de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garceta común (*Egretta garzetta*) y cigüeñuela (*Himantopus himantopus*). También parece haber experimentado un alto número de extinciones, perdiendo a nivel mundial dos especies de pardelas pleistocénicas (*Puffinus holei* y *P. olsoni*; Walker et al., 1990; McMinn et al., 1990) y una pequeña rata (*Malpaisomys insularis*; Hutterer et al., 1988) debido a cambios climatológicos⁷.

Con respecto al resto de Canarias en el medio terrestre, Lanzarote carece de los ecosistemas de matorral de cumbre, pinar y monte-verde (laurisilva y fayal brezal), despuntando en este último la alta endemidad de su flora y fauna. De las 1992 especies canarias de flora vascular (Martín Esquivel, 1997), unas 560 perviven en Lanzarote, mientras que de la fauna vertebrada⁸ existen 3 especies de reptiles, 2 mamíferos, 1 anfibio y 39 especies de aves nidificantes.

Esta pobreza de especies no indica en absoluto pérdida de biodiversidad; es más, en Lanzarote disponemos de las mejores poblaciones de algunas rapaces de nuestra región, aves marinas (pelágicas), avutarda o hubara (*Chlamydotis undulata*), y de una densidad genética en flora sólo superada a nivel mundial por regiones como

2. Con sus 461 kms² es la segunda plataforma costera archipelágica, apenas existente en las islas occidentales más recientes.

3. Encargado de paliar o suavizar los ambientes extremos. Por eso, cuando se habla de laurisilva se dice que es refugio de una *vida relictica* que en otro tiempo fue abundante.

4. Hay indicios fósiles e históricos de laurisilva en la isla. Otro testimonio de un pasado no muy lejano, con clima húmedo y abundante vegetación, son los numerosos caracoles terrestres fósiles que se encuentran en El Jable.

5. El *efecto borde* es producto del contacto entre dos ecosistemas diferentes, enriqueciendo la biodiversidad por contener especies de uno y otro lado. El ejemplo más clarificador es la existencia de un pequeño escarabajo terrestre que vive temporalmente en el mar: cuando la marea baja se alimenta del detritus marino y cuando sube se refugia en los huecos de las piedras, respirando de las burbujas de aire que allí quedan. Los agrosistemas en mosaico son otro ejemplo del que adquieren el nombre con igual significado. En una isla, todo nuevo ecosistema es colonizado por la vida de los territorios colindantes, y a su evolución hemos convenido en llamarla sucesión ecológica interna.

6. Es el límite norte para especies como la pardela chica (*Puffinus assimilis*) y petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*), y meridional para el paíño común (*Hydrobates pelagicus*) o halcón de Eleonora (*Falco eleonora*).

7. No nos olvidemos de los huevos fósiles de Famara, pertenecientes a un grupo de aves voladoras de gran tamaño, los *Odontopterygiformes*.

8. Nos referimos a fauna no introducida por el hombre, por lo que no se incluye el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y los 3 representantes del orden roedores, pero sí al erizo moruno (*Atelerix algirus*).

9. Tan sólo paisajes improductivos para la agricultura como La Corona, las coladas lávicas de Timanfaya, una pequeña parte del Jable y los llanos pedregosos escaparon de tal imprevisto, quedando constancia cómo aquí permanecieron los terrenos comunales utilizados por las capas más pobres de la población.

Hawai, con más de un centenar de endemismos (tasa de endemividad media del 20-23%), unos 20 insulares y casi 30 compartidos con Fuerteventura. Entre las aves nidificantes, el 40% presenta algún tipo de endemividad, al igual que el perenquén rugoso (*Tarentola angustimentalis*), la lisa majorera (*Chalcides occidentalis/simonyi*), la musaraña canaria (*Crocidura canariensis*), y el lagarto de Haría (*Gallotia atlantica*) con 3 subespecies dentro de Lanzarote (Castroviejo et al., 1985).

En el ámbito marino, de las 580-600 especies de algas superiores, unas 400 están en Lanzarote (340 en los islotes, 208 en Arrecife y 105 en Timanfaya), con el mayor índice de diversidad y representatividad de Canarias, destacando los sebadales en fondos arenosos o las colonias de *Zoostera noltii*. La productividad de esta biomasa vegetal repercute, junto a Fuerteventura, en los mejores contingentes de peces costeros. Del total de 1.136 invertebrados marinos con 18 endemismos canarios, 14 de ellos son exclusivos del Túnel de la Atlántida; asimismo es uno de los mejores refugios canarios para diversas y raras especies de corales y lapas endémicas.

3. Los usos del territorio

La agricultura de exportación

La intervención del hombre sobre el medio ha variado con el transcurso del tiempo, pudiéndose distinguir tres etapas tras la colonización en función de la naturaleza, escala e intensidad de sus acciones. Hasta mediados los años 50 del presente siglo, el modelo socioeconómico imperante era la agricultura de exportación en una isla escasamente poblada, en la que se rotaron diferentes monocultivos (desde el cultivo cerealista de los siglos XVII y XVIII, la barrilla y la cochinilla en el XIX, y el tabaco, el tomate y la cebolla en el actual) que roturaron la mayor parte del territorio y alteraron⁹, junto al pastoreo y tala abusiva del estrato arbustivo para cocinar y los hornos de cal, la potencialidad de los ecosistemas.

Mientras las viviendas de estos señores feudales se ubican en el centro de sus fértiles propiedades, las capas humildes se vieron desplazadas hacia los márgenes, estableciendo un modelo de ocupación del territorio que aún es visible en la mayoría de los pueblos.

Los agrosistemas y las comunidades rurales

La segunda etapa coincide con una mejora económica del contexto europeo y español que se traduce en una tímida diversificación económica –caso del tráfico marítimo comercial y el auge de la actividad pesquera en el caladero sahariano–, la emigración de parte de la población campesina a los bordes capitalinos y una reactivación poblacional. Las grandes propiedades agrícolas se van repartiendo, bien por venta o por el sistema de medianías, y en ellas se desarrolla una agricultura autárquica, mal llamada de subsistencia, más variada y menos extensiva que la del anterior ciclo.

La psicología social de estas comunidades rurales sobre el territorio cambia por completo en la medida que sus perspectivas de futuro son más viables, usando el espacio con un equilibrio que optimiza los recursos, perpetúa en el tiempo su autosuficiencia alimentaria y refuerza todos los hilos económicos y culturales que la entretejen. La diversidad de sustratos de cultivo y las diferentes estrategias de aprovechamiento utilizadas dan lugar a mode-

los agrarios con muy diferentes implicaciones ecológicas, pero permanecen con su profundo respeto por la ocupación del territorio.

De los paisajes agrícolas resaltan por su singularidad y representatividad las vegas agrícolas (Femés, Temüime, Machín, San José y Teseguite, Guatiza, etc...), las plantaciones de batatas en la franja central del Jable que va desde Caleta de Famara y Soo hasta San Bartolomé y Playa Honda, y toda una amplia gama de enarenados. Los *enarenados naturales* se corresponden con suelos arcillosos, cubiertos de forma natural por una posterior capa de piroclastos volcánicos de grosor variable (cenizas y lapilli o rofe), distinguiéndose dos núcleos: el área de La Geria con cenizas del vulcanismo de Timanfaya y la franja del malpaís de Máguez-La Corona-Ye. En estos territorios se han implantado los cultivos de frutales (principalmente viñas e higueras, pero también almendreros, castaños, algarrobos...), que aportan el principal estrato arbóreo y una biomasa vegetal a un paisaje inicialmente estéril, optimizando el alimento para la fauna al fructificar en la época estival, y favoreciendo la nidificación de otras especies. Los *cultivos en polvillo* se ejecutan sobre cenizas volcánicas de la serie III que ya se han meteorizado. Con una distribución restringida a las pequeñas vegas de Temüime, Quintero, Tomaren y La Vegueta, se caracterizan por su alto aporte de materia orgánica en superficie, plasmado en una notable productividad para cereales y leguminosas, pastizales y herbazales, y toda su fauna asociada de cultivos. En este periodo cobra auge la creación de *enarenados artificiales* en las altiplanicies de Los Valles-Máguez, en el centro de la isla desde Güime hasta Tinajo, y en los predios colindantes de Uga y Yaiza.

Si bien aún continúan los monocultivos en los espacios más óptimos para ello, cada pequeño agricultor ocupa pequeñas explotaciones que diversifica mediante la siembra de diferentes cultivos (batatas, papas, cebollas, cereales, legumbres, hortalizas, etc..), configurando un singular caleidoscopio o mosaico que se repite a lo largo del espacio.

Para la mayor parte de las comunidades¹⁰ se equilibran los espacios de refugio con los de alimentación, producto de la reducción en superficie del paisaje agrícola y la extensión del *efecto borde* por el aumento de paredes, paredones, testes o taludes y bardos. El sistema de barbecho en los predios más secos como El Jable, la combinación de viñas y tuneras, papas y rábanos, los cultivos perimetrales de viña y otros frutales (La Geria y norte de la isla), la rotación interanual de cultivos, o de dos cultivos diferentes en años buenos,

La diversidad de sustratos de cultivo y las diferentes estrategias de aprovechamiento utilizadas dan lugar a modelos agrarios con muy diferentes implicaciones ecológicas

10. Por poner un ejemplo, en la franja costera de Tías el sector pedregoso alcanza una riqueza faunística de 8 especies nidificantes de aves frente a las 3 de áreas colindantes no parceladas, y una abundancia que se triplica.

11. Una descripción más detallada de estos ecosistemas se puede consultar en los siguientes documentos: *Plan Insular de Caza* (1997), *Atlas de las Aves Nidificantes de Lanzarote e Islotes* (1990), los respectivos informes de flora y fauna de los espacios protegidos de La Corona (1993), Salinas del Río (1994), Tenegüime (1994), Ajaches (1994) y La Geria (1998), mientras que en el tomo VI (*La Ecología Insular*, capítulo 5: Biodiversidad) de los documentos del proyecto Life "Lanzarote en la Biosfera" se puede contrastar una perspectiva más global.

incrementaron los rendimientos de estos productos y los recursos tróficos para muchas especies. Resultado inmediato de lo dicho es la notable mejora de la biodiversidad.

Pensemos que cultivos originalmente tropicales como la batata se adaptaron a los ambientes más xéricos o secos de la isla en la modalidad de secano, y que, junto al tomate, tuvieron y tienen una productividad similar a otros enclaves de regadío, tirando por tierra la falsa idea de la escasa rentabilidad como justificante de su actual abandono (recomendamos la bibliografía 3 y 23).

4. Los ecosistemas y hábitats

Las características climáticas, geomorfológicas y biológicas apuntadas en la introducción nos permiten definir y diferenciar una serie de unidades ecológicamente integradas, en las que, si bien ha habido y hay rasgos de antropización por los usos del territorio, se conserva un cierto grado de naturalidad que se expresa en el mantenimiento de buena parte de los recursos de biodiversidad originales y en la concentración de los elementos bióticos más valiosos y singulares de la isla. Para cada uno de estos espacios o unidades daremos sucintamente la superficie, su importancia en recursos, la biodiversidad ecológica que alberga, su rareza y singularidad, y su estado de conservación. Su potencial comparado y las repercusiones de su problemática se plasman, a modo de muestra, en el gráfico 2¹¹.

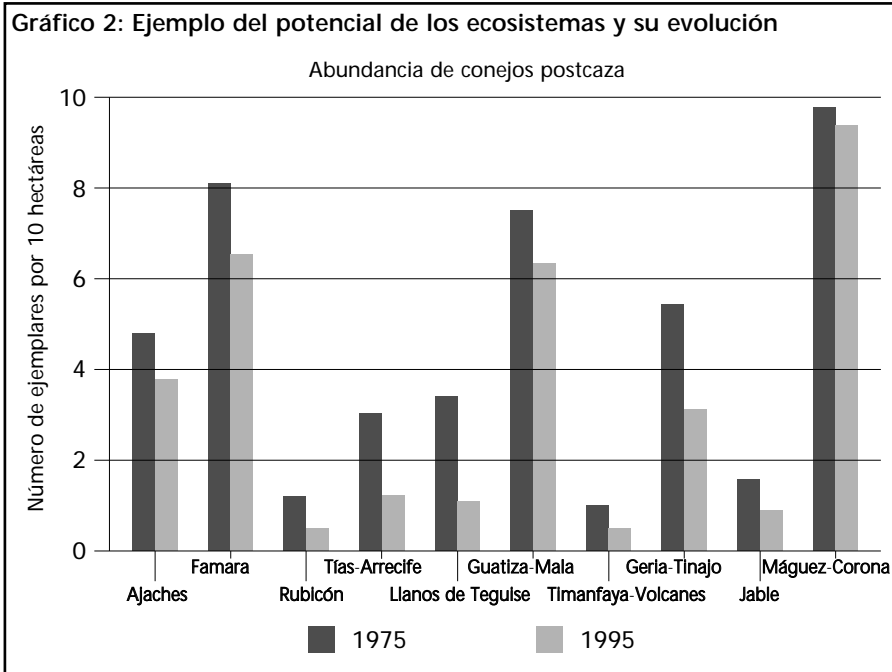
El mar

El propio concepto de isla supone la existencia de un medio marino con unos recursos ecológicos que se concentran en la plataforma litoral debido a su mayor productividad. La confluencia de cantiles rocosos en las bandas intermareal e infralitoral con una moderada plataforma costera, la incidencia de los vientos alisios y de la corriente fría de Canarias –con todos sus fenómenos diferenciadores como la revitalización del flujo en los pasillos interinsulares o las estelas en el sur–, configuran un ámbito de la máxima productividad y biodiversidad. La vegetación potencial son las bandas de algas o *sebas* –dominadas por *Cystoceira abies-marina* y *C. compressa*– en los cantiles rocosos, comunidad que se prolonga hasta los fondos llanos o plataforma del mismo sustrato, en contraste con los fondos arenosos donde la fanerógama *Cymodosea nodosa* forma praderas o herbazales. Ambas se denominan indistintamente aquí como praderas, *sebadales* o *manchones*, siendo el refugio y alimento clave para la freza y desarrollo de los recursos marisqueros y pesqueros en sus primeros estadios. La traducción es una gran diversidad de especies de interés pesquero, con al menos 45 de peces, 10 de cefalópodos y un gran número de crustáceos y moluscos. De las 27 especies de cetáceos que han sido catalogadas en Canarias, al menos 22 de ellas viven o visitan nuestras costas regularmente, resaltando la presencia estable de delfín común, listado y mular. Mención aparte merece, por su gran importancia científica, la fauna marina del Túnel de la Atlántida, donde se han catalogado 14 endemismos insulares.

Entre los factores de impacto que determinan la situación actual del medio marino, destaca la sobreexplotación tradicional de sus recursos pesqueros que, por efecto de la demanda turística, tiende a aumentar su escala espacial e intensidad. Los efectivos del segmento de peces demersales (de fondo) se han visto fuertemente mermados por la aplicación de técnicas no selectivas como la nasa y el trasmallo, o abusivas como el palangre; si, además,

cada vez se pesca más cerca de tierra, el deterioro final está dado. Ya en tierra, la ocupación directa del litoral y la contaminación son las causas más potentes en su regresión, destacando por su intensidad la franja costera que va desde la bahía de Arrecife hasta Puerto Calero, y los bajíos de Playa Blanca, Órzola y La Santa. Otra cuestión a tener en cuenta es el alto riesgo potencial que supone la visi-

Gráfico 2: Ejemplo del potencial de los ecosistemas y su evolución



ta incontrolada a los medios marinos subterráneos del Túnel de la Atlántida, donde recientemente se ha constatado el vertido de aceites y productos provenientes de los carbureros.

A. Islotes (3.905 hectáreas). Situados al norte de Lanzarote, la base de sus edificios estuvo conectada en su momento con el macizo de Famara, recubriéndose posteriormente por erupciones de la serie III. La orografía de su medio marino, en la que se mezcla una moderada plataforma costera con numerosos veriles y cuevas, áreas de fondos arenosos con estelas a sotavento y un litoral abrupto y variado, configura un ámbito de la máxima productividad y notable biodiversidad en recursos pesqueros y marisqueros.

Gran valor ecológico y científico, que le convierten en un *punto caliente*, por albergar las mejores y más diversas colonias de aves marinas y rapaces del archipiélago, sobresaliendo la presencia del halcón de Eleonora y guincho (*Pandion haliaetus*) dentro de las

12. De los 186,25 kms perimetrales de costa que tiene la isla (213 con los islotes), tan sólo el 5,18% pertenecen a esta categoría.

rapaces, y del paño pechialbo (*Pelagodroma marina*) en aves marinas. Si a esto le unimos el ser la mejor área canaria de descanso para aves migratorias terrestres de paso, y de invernada para aves marinas, la necesidad de su protección resulta indudable.

Las isletas de La Graciosa y Alegranza presentan los más altos índices de deterioro por un mayor impacto humano; en Alegranza, el ganado caprino –ya inexistente– modificó por completo la estructura de la vegetación original, mientras que los gatos asilvestrados ejercen un notable daño sobre las aves marinas aposentadas en casi toda la costa meridional.

Especialmente preocupante en los últimos años es la estancia de gran número de personas en el Roque del Este y Montaña Clara, muy sensibles por lo reducido de sus superficies, provocando eventualmente el abandono masivo de nidos de halcón de Eleonora. Mención aparte merece la intensidad de la captura de la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) a pesar de su prohibición legal (inadecuada en la forma y en el fondo), con unas estimaciones que oscilan entre los 2.000 y 3.500 especímenes anuales en el periodo 1983-1993, con el añadido que se capturan tanto crías como adultos.

B. Playas y bajíos costeros. A pesar de la escasez perimetral de su costa baja y playas¹², destaca el gran interés de zonas intermareales como los bajíos y saladares de Órzola, Arrecife, Playa Blanca, La Santa y La Graciosa; en el ámbito infralitoral destaca el veril de Puerto del Carmen y los sebadales de Guacimeta y La Graciosa. Al ubicarse los principales focos turísticos en las mejores playas de la isla, desde Playa Quemada hasta Costa Tegui, el destrozo ecológico de esta línea costera es alarmante. Al impacto de las edificaciones se unen las obras de infraestructura, especialmente los diques y escolleras, implicando bien la desaparición directa de la propia zona intermareal o bien afecciones indirectas a su calidad. Los vertidos directos al mar de aguas residuales e industriales o de emisarios submarinos inadecuados son aún, en contra de las versiones oficiales, una práctica cotidiana en Costa Tegui, Arrecife y Puerto del Carmen, extendiendo la problemática más allá de la línea intermareal y generando un notable receso en potencialidad de los recursos pesqueros, y que amenaza con continuar agravándose. A pesar del gran deterioro del litoral de Arrecife, con reducciones de las praderas de *Zoostera noltii* en un 75% en 5 años, en él se localiza todavía el 38,2% de las 600 especies de algas bentónicas catalogadas en Canarias (Guadalupe González, E., et al. 1996).

Una segunda tipología de este ecosistema y sus impactos es la presión sobre los espacios estrictamente playeros no urbanizados, caso de Famara, los tramos costeros Punta Mujeres-Órzola y Papagayo, donde las nuevas pautas de ocio han llevado a una progresiva y desmesurada ocupación de sus arenas, lugares que hasta hace bien poco se conservaban con un alto grado de naturalidad. El propio deterioro de este escaso recurso, el jable marino primigenio, trae aparejado la destrucción de sus raras e importantes comunidades de plantas, o de poblaciones aisladas en franca regresión como *Limonium papillatum*, *Atractylis arbuscula* y *Naplius schultzei* (estas dos últimas poblaciones habitan en pequeñas barranqueras o laderas de derrubios pedregosos cercanas a la línea litoral de jables, en Famara).

Las salinas son otro hábitat singular que aprovechó los bajíos costeros para la creación de un nuevo paisaje y enriqueció la biodiversidad con la mejora de los efectivos de la comu-

nidad de aves costeras o limícolas, lo que hizo que algunos de estos enclaves, caso de las Salinas de Matagorda y Janubio o el litoral de Arrecife, fueran declarados en su momento bien como IBAs (Áreas Importantes para las Aves) o como ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves). En estos dos últimos sitios, los actuales contingentes de limícolas sólo representan el 10-15% de los de hace 25 años por el abandono de tal actividad, mientras que la gran mayoría de salinas restantes han sido destruidas.

En el caso de Janubio, el proyecto para su recuperación propone un uso público inadecuado e incompatible con los valores que se pretenden conservar, mientras que el litoral capitalino está acosado por una presión urbanística que atisba la total destrucción de su inmenso patrimonio natural y etnográfico.

La tierra

C. Llanos arenosos (13.340 hectáreas). Ecosistema azonal tipificado por la presencia de arenas organógenas de procedencia marina, comprende la franja central que va desde Famara y Soo hasta Playa Honda. Juega un destacado papel en la preservación de las playas de jable y alberga buenas representaciones de la vegetación psamófila o de jables, particularmente los escasos balancones (*Traganum moquinii*) aledaños a Famara, y las poblaciones dispersas de cebollín gato (*Androcymbium psammophilum*). En el ámbito faunístico las comunidades estepáricas de aves son los indicadores claves de su estado de conservación: avutarda, corredor (*Cursorius cursor*) y alcaraván (*Burhinus oediconemus*). A pesar de su fuerte y tradicional uso antrópico, dominado por el cultivo de batatas y un moderado pastoreo, su estado se puede considerar bueno en los Jables de Arriba y de Enmedio por su baja fragmentación y tranquilidad –como lo refleja el aumento de las poblaciones de avutarda–, y que lo dota como el de mayor calidad para esta especie. Sin embargo, es preciso alertar sobre la potencialidad de amenazas, dada su gran densidad de caminos, y fragilidad ante la masificación de visitantes, que no ha ocurrido as no ofertarse turísticamente.

No sucede lo mismo en la franja sur, donde el movimiento del jable ha sido claramente interrumpido por la construcción total de la franja industrial de Playa Honda, las edificaciones dispersas entre la capital y Güime, y la nueva autovía Arrecife-San Bartolomé (buena parte de estos impactos en contra de la normativa del PIOT o Plan Insular de Ordenación Territorial). A su vez generan una notable ocupación del territorio y sus impactos derivados, los cuales tienden a persistir fragmentando este ecosistema.

Las salinas son otro habitat singular que aprovechó los bajíos costeros para la creación de un nuevo paisaje y enriqueció la biodiversidad

13. En su contacto con los llanos pedregosos colindantes y barrancos se ha detectado la presencia de 3 pequeñas poblaciones de la rarísima lisa mayorera, especie que debió habitar también en Los Ajaches, y cuya rarefacción podría atribuirse a una natural pérdida de suelos y al abandono agrícola (datos inéditos).

D. Llanos pedregosos (24.420 hectáreas). La potencialidad de sus recursos (suelos y cobertura vegetal) se incrementa desde los más áridos llanos de Rubicón y Tinajo hasta la franja costera que discurre entre Tías y Arrecife y las llanuras de Guanapay-Tahíche. Las propias características del suelo, junto a una climatología más adversa, hacen que la diversidad de sus recursos florísticos y faunísticos sea inferior a la franja de jables, ocupando los llanos de Playa Quemada una posición intermedia, pues sus suelos pedregosos fueron recubiertos por cenizas volcánicas que mejoraron notablemente la productividad de sus pastizales. Albergan como enclaves de interés algunos tabaibales (Pechiguera-M^a Roja, Islote-Caldera Blanca) y poblaciones de *Caralluma burchardii* y *Volutaria bollei*, mientras que los pastizales de gramíneas y salsolares-aulagares son el sustento trófico de las comunidades de aves estepáricas.

La incidencia de la ocupación del territorio por edificaciones e infraestructuras en Rubicón y en la banda Tías-Arrecife, ha favorecido la especulación del suelo, generando una intensa mancha periurbana y afectando gravemente a la pérdida del paisaje agrícola. En el caso de Rubicón, la conjunción de una histórica sobreexplotación por pastoreo y tala, y la ausencia de una agricultura tradicional, ha provocado una cuantiosa pérdida de suelos y biodiversidad que ahora continúa a un ritmo más acelerado, especialmente grave por la actual destrucción del tabaibal más importante de toda el área sur, M^a Roja.

Los llanos de Tahíche y Ancones (La Maleza) se erigen como la principal reserva de este ecosistema por su relativo buen estado de conservación, si bien su completa desagrarización está generando una creciente pérdida de suelo y de la cubierta vegetal.

E. Macizo de Ajaches (5.875 hectáreas). Una de las más grandes muestras canarias de las formas geomorfológicas del modelado erosivo, con una amplia representación en el interior de playas levantadas a diferentes cotas y antiguos cantiles costeros, ambos de gran valor científico. Su edad y aridez ha potenciado la pérdida de suelos y limitado el desarrollo natural de muchas biocenosis, por lo general muy fragmentadas y con poblaciones escasas. Toda la actual línea costera es un importante y puntual enclave de endemismos botánicos como *Pulicaria canariensis* y *Gymnocarpus salsoloides*, y de rapaces como el guirre (*Neophron percnopterus*), aves marinas, la mejor colonia insular de vencejo pálido (*Apus pallidus*), o la presencia de la musaraña.

Presenta una gran pérdida de suelos y vegetación por causas naturales derivadas de su edad, si bien las prácticas tradicionales del pastoreo caprino y tala, hoy casi inexistentes, contribuyeron al deterioro del exuberante matorral de tabaibal dulce (*Euphorbia balsamifera*) y su sustitución por una más pobre comunidad de aulagares-salsolares.

F. Macizo de Famara (9.326 hectáreas). A pesar de contar con la misma edad que el anterior, su clima más bondadoso y mayor inaccesibilidad le dotan de unos suelos mejor desarrollados y de biocenosis más representativas. Uno de los *puntos calientes* de biodiversidad insular, es un espacio de gran categoría científica, al incluirse en él la máxima densidad de endemismos vegetales de Canarias, con 9-10 taxones exclusivos de la zona (ver bibliografía 10 y 17), y la nidificación de 2 especies de aves en peligro de extinción en el ámbito regional: el halcón tagarote o de Berbería (*Falco pelegrinoides*) y el guincho¹³.

Su estado de conservación es relativamente bueno, si exceptuamos el deterioro de las Salinas del Río y del matorral termoesclerófilo existente en las proximidades de Ye y Guinate, siendo su difícil accesibilidad la mejor garantía de futuro. El abandono de la ganadería ha potenciado la recuperación de buena parte de la vegetación de acantilados de litoral y del matorral termófilo. La adecuación de los senderos turísticos de Las Vueltas y Bosquecillo está teniendo una incidencia negativa, con un aumento espectacular de basuras en su recorrido y el destrozo de especies de flora protegidas por la legislación autonómica (Orden 289/1991). En los alrededores de Punta Fariones, la práctica de vuelo libre ha provocado la deserción de parejas de guincho y halcón.

G. Vulcanismo subreciente (Tabaibales, 4.700 hectáreas).

Incluye este ecosistema dos pequeños núcleos que, por su nula capacidad agrícola, han salido indemnes de la presión antrópica, siendo testigos de un piso vegetal dominado por el tabaibal dulce que en su momento se extendió por buena parte de la geografía insular. En el suroeste de la isla está el tabaibal del Mojón, mientras que en el norte este biotopo lo representa el Malpaís de La Corona. Sólo en las partes altas de La Corona existe un moderado uso agrícola de viñas y frutales en franca regresión, que si bien destruyó una parte de la vegetación natural, en positiva contraposición aumentó los recursos alimenticios de la fauna cinegética y de cultivos. Es aquí donde se percibe un moderado riesgo de pérdida de calidad por rotura del tabaibal, mediante construcciones de viviendas, implantación de enarenados y apertura de pistas.

Aunque los endemismos vegetales no tienen tasas muy elevadas, la importancia ecológica es máxima por representar la etapa clímax de la sucesión vegetal en Lanzarote, corroborado por la presencia de *especies claves* como el tasaigo (*Rubia fruticosa*), *Messerschmidia fruticosa* y varias especies del género *Asparagus*, indicadores del matorral termoesclerófilo. El tener los máximos valores de biodiversidad aviar y albergar a dos subespecies de pajarillos endémicos, como el herrerillo (*Parus caeruleus*) y curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), son la prueba de su importancia. La entramada red de tubos volcánicos presentes en el subsuelo sirve de refugio para importantes colonias de aves marinas y rapaces.

H. Vulcanismo histórico (15.265 hectáreas). Las erupciones del siglo XVIII nos dejaron una amplia superficie de conos volcánicos y coladas con numerosos *islotas* que, posteriormente, junto con el mar, se han convertido en los focos emisores de la colonización

El Macizo de Famara es un espacio de la máxima categoría científica que incluye la mayor densidad de endemismos vegetales de Canarias

vegetal y animal. El valor ecológico es máximo, pues en una pequeña superficie disponemos de un auténtico laboratorio para estudiar los procesos de la sucesión ecológica en sus componentes espacial y temporal. La importancia de su fauna vertebrada e invertebrada ya ha sido puesta de manifiesto por Martín Esquivel (1990) y Concepción (1992).

Espacio que ha pasado de considerarse maldito por la sociedad conejera a erigirse en un emblema paisajístico del turismo que crea nuevos problemas: presión constructiva en sus bordes (paisaje protegido de La Geria), impactos críticos en el sustrato superficial del área M^a Rodeos-Caldera Las Lapas-M^a Roja (parque natural Los Volcanes) por la conjunción de actividades extractivas mal reguladas y visitas incontroladas, y afluencias masivas en el parque nacional de Timanfaya, no generándose en este último espacio impactos ecológicos más altos por su baja accesibilidad y la existencia de regulación.

I. La Geria (7.758 hectáreas). Comprende la franja central del espacio protegido del mismo nombre más el área adosada al norte entre Mozaga, Tao y Tinajo. Si bien es un espacio afectado por la anterior erupción, la presencia numerosa de islotes y cultivos diversos, intercalados o superpuestos, le da una entidad propia, con uno de los mayores efectos mosaicos de la isla. En las coladas de Masdache y Mozaga están las mejores poblaciones insulares de crasuláceas (con los veroles amarillo y rojo, *Aeonium balsamiferum* y *A. lanceroi*), yesqueras roja y amarilla (*Helicrysum monogynum* y *H. gossypium*), y otros endemismos insulares que hasta ahora se creían restringidos al macizo de Famara. Es uno de los mejores cantones para la fauna cinegética y la musaraña.

5. Flora y fauna

La flora y fauna insular exhibe marcadas diferencias en su composición con respecto a las áreas continentales como resultado de los procesos adaptativos ya reseñados, y que se reflejan en la existencia de un escaso número de especies –dependiente en parte de la diversidad de sustratos–, notables tasas de concentración y un alto grado de endemidad. Observando los diferentes informes botánicos de los estudios previos de sus documentos de planeamiento, vemos que el grado de endemidad varía desde el 13,4% en Janubio (Paredes, 1992) y 18% en Timanfaya (Marrero et al., 1994) hasta el 24,4 de Tenegüime (González Martín, 1994) y el 37,7 de Famara e Islotes (Marrero, 1984, 1991).

Estos altos índices de endemidad de una isla oceánica como Lanzarote tienen por reverso su fragilidad extrema, puesto que tanto las plantas como los animales han de desenvolverse en un espacio reducido y con escasa capacidad de reacción frente a las diversas amenazas. La confirmación de que el 37% de las plantas superiores canarias son introducidas (Kunkel, 1977 y 1982; Kammer, 1982) y que el 91% de las aves extinguidas en el mundo son formas insulares (Willianson, 1981) hace obvia cualquier explicación. En este siglo se han extinguido en la isla, achacable a la actividad del hombre, endemismos como el ostretero unicolor (*Haematopus meadewaldoi*), tarabilla de Alegranza (*Saxicola dacotiae muriei*) y mosquitero común (*Phylloscopus collybita exsul*).

Excepto los tabaibales, la fisionomía de la vegetación presenta un bajo grado de cobertura y biomasa. El estrato arbolado se limita a los frutales dispersos en La Geria y norte de la isla, sumándose en esta zona las repoblaciones de pinos y acacias del Bosquecillo y los

Cuadro 1: Catálogo de especies de Flora Vascular necesitadas de protección

NOMBRE CIENTÍFICO	END	DIST	PROTEC	LEGAL	CLAVES
Aeonium balsamiferum.....	**	F, G, I	V	S E H(?)	<p>ENDEMICIDAD: *, endemismo de Lanzarote; **, de Lanzarote y Fuerteventura; ***, de Canarias.</p> <p>DISTRIBUCIÓN: Los códigos se corresponden a los diferentes ecosistemas que se dan en el apartado 4 del texto.</p> <p>PROTECCIÓN LEGAL: La primera columna se corresponde con el Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias, el cual sigue la nomenclatura de la UICN (E: en peligro de extinción, V: vulnerable, R: rara, I: indeterminada). Las dos columnas que siguen tienen la nomenclatura de la Ley 4/89 (E: en peligro de extinción, S: sensible a la alteración del hábitat, V: vulnerable, I: de interés especial), la segunda es la dada por el borrador del Catálogo Regional de Flora Amenazada (versión de 24.03.98) y la tercera nuestra opinión. Este catálogo propone incluir solo 3 de estas especies en el Catálogo Nacional (Real Decreto 439/90). La cuarta columna se corresponde con la Directiva Comunitaria 92/43 o Hábitats y el Relo Decreto 1997/95 que la transpone al ordenamiento jurídico español, anotando su correspondiente número cuando son prioritarias.</p>
Aeonium lancerottense.....	*	I, H, F	(nt) --	S --	
Androcymbium psammophilum..	**	C	V	S S H(1855*)	
Argyranthemum maderense.....	*	F, G, I	V --	V --	
Arthronectum glaucum.....		B	--	I V --	
Asparagus nesiotés.....	**	F, G	R	V I --	
Atractylis arbuscula.....	**sp	B	E	E E H(1822*)	
Bupleurum handiense.....	**	F	V	S S H(1616)	
Caralluma burchardii.....	**	D	V	V S H(1659)	
Convolvulus lopez-socasi.....	*	F	E	S V H(1667*)	
Crepis canariensis.....	**	F, G, I, D	V	S V --	
Ephedra fragilis.....		F, I	--	I V --	
Ferula lancerottensis.....	**	F, I	V	I I --	
Gymnocarpos salsoloides.....	***	E, D	--	I V --	
Helianthemum bramwelliorum..	*	F	E	E E --	
Helianthemum gonzalezferreri..	*	F	E	E E --	
Helianthemum thymiphyllum...	**	F, I, D	V	V I --	
Helichrysum gossypinum.....	*	F, I, G, B	V	S S H(1827)	
Helichrysum monogynum.....	*	I, C, F	V	S S H(?)	
Lavatera acerifolia.....	*ssp	F	--	S S --	
Limonium bourgeaui.....	**	F	V	S S --	
Limonium ovalifolium.....	**	B	E	S E --	
Limonium papillatum.....	**	B	V	S S --	
Limonium puberulum.....	**	F	V	S S --	
Limonium tuberculatum.....		F, D, I	E	S E --	
Maytenus senegalensis.....		F, G, H	--	V V --	
Minuartia platyphylla.....	**	F	R	S S --	
Naplius schulzii.....	*	F	V	S S H(?)	
Ononis hebecarpa.....	**	F, I, C, D	R	I I --	
Plantago famarae.....	*	F	V	S S H(?)	
Polycarpea robusta.....	*	H, I, F, C	V	S V --	
Pulicaria canariensis.....	**	E, F, D	V	S S --	
Reichardia famarae.....	**	F, I, H, D	R	S V --	
Rutheopsis herbanica.....	**	F, I, H	V	S S --	
Senecio bollei.....	**	F, G, I, H	V	S V --	
Sideritis pumila.....	**	F, I	--	S S --	
Thymus origanoides.....	*	F, I	R	I I --	
Traganum moquinii.....		B, A	--	I S --	
Volutaria bollei.....	**	D	V	S E --	

Cuadro 2: Catálogo de especies de fauna vertebrada necesitadas de protección

CLAVES	NOMBRE CIENTÍFICO	END	SPEC	LR 1	LR 2	CONVE
ENDEMICIDAD: * = endemismo insular, ** = endemismo canario, *** = endem. macaronésico; ssp: subespecie.	REPTILES					
	Gallotia atlantica	* ssp		R	V	HB
	Chalcides simonyi /occidentalis	**		V	V(E)	H*B
	Tarentola angustimentalis	*		NA	NA	HA
CATEGORÍA SPECs (sólo para aves, ver <i>Birds in Europe: Their con- servation status.</i> Tucker & Heath, 1994): 1: Especies de global conser- vación por estar en peligro a nivel mundial 2: Especies con más del 50% de la población mundial en Europa y que tienen un status desfavorable de conservación. 3: Especies con poblaciones no concentradas en Europa pero con un status desfavora- ble de conservación. 4: Especies con más del 50% de la población mundial concentrada en Europa y con status favorable de conservación.	AVES					
	Bulweria bulwerii		3	V	E	AB
	Calonectris diomedea		2	NA	NA	AN
	Puffinus assimilis	* ssp	2	V	V(E)	AB
	Hydrobates pelagicus		2	V	E(V)	AB
	Oceanodroma castro		3	I	R	AB
	Pelagodroma marina	* ssp	3	E	E	AB
	Egretta garzetta			NA	(E)	AB
	Neophron percnopterus		3	V	E	ABNC
	Pandion haliaetus		3	E	E	ABNC
	Falco tinnunculus	** ssp	3	NA	NA	ABNC
	Falco pelegrinoides		?	E	E	BNC
	Falco eleonora		2	R	V	ABNC
	Alectoris barbara		3	NA	NA(V)	AB
	Coturnix coturnix			NA	NA(E)	ABN
	Chlamydotis undulata	** ssp	3	E	E	ABNC
	Burhinus oedicephalus	** ssp	3	V	V	BN
	Cursorius cursorius	?	3	V	R(E)	AB
	Charadrius alexandrinus		3	K	E	BN
	Pterocles orientalis		3	V	I(E)	AB
	Streptopelia turtur		3	V	NA(R)	AB
	Tyto alba	** ssp	3	K	R(V)	BN
	Apus palidus			NA	R(V)	B
	Apus unicolor	***	4	NA	NA(V)	B
	Calandrella rufescens	** ssp	3	V	V(R)	B
	Sylvia melanocephala	** ssp?	4	NA	NA(V)	BN
	Parus caeruleus	** ssp	4	NA	R(V)	B
	Lanius excubitor	** ssp	3	NA	NA	N
	Corvus corax			R	V(E?)	B
	Carduelis carduelis			NA	R(E)	B
	Bucanetes githagineus	** ssp	3	NA	R	B
	Emberiza calandra		4	NA	NA(Ex)	B
LR 1: Libro Rojo de los vertebrados de España (Blanco y González, 1992).	MAMÍFEROS TERRESTRES					
LR 2: Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Canarias (Martín et al., 1990). Entre paréntesis el status en la isla según estu- dios inéditos del autor. Para el medio marino se ha consultado <i>Fauna marina amenazada en las islas Canarias</i> (VV AA, 1992). En ambos se sigue la nomen- clatura de la UICN.	Atelerix algirus			R	NA	HB
	Crocodylus canariensis	***		R	K(V-E)	BN
CONVENIOS: H = Directiva Hábitat (recuérdese que las aves no están, por desgracia, inclui- das en este catálogo), con * las especies prioritarias; A = Directiva Aves; B = Convenio de Berna; N = Convenio de Bonn; C = Convenio CITES.	MAMÍFEROS Y REPTILES MARINOS REPRODUCTORES					
	Tursiops truncatus			I-V		HBC
	Monachus monachus			E		H*?BNC
	Dermochelys coriacea			E	V	HBNC
	Caretta caretta			V	V	H*BNC

tarajales (*Tamarix sp.*) de Haría y Los Valles. El segmento arbustivo lo componen los muy raros tabaibales y balancones costeros, seguidos por los frecuentes aulagares y salsolares, mientras que el estrato herbáceo lo dominan herbazales, pastizales y vegetación rupícola de ambos macizos.

Producto de la tala y el pastoreo, grandes superficies de poderosos y estructurados tabaibales dulces de los llanos pedregosos, una parte de las especies rupícolas y termófilas de ambos macizos y el matorral de jables fueron destruidas, suponiendo la rarefacción de alguna de las especies expuestas en el cuadro 1 y la expansión de aulagares y tabaibales amargos como comunidades de sustitución. La regresión de tales prácticas ha supuesto un cierto grado de recuperación natural en el macizo de Famara, no así en Ajaches.

De un total de 39 especies vegetales necesitadas de protección, 7 se catalogan en peligro de extinción y 17 en la siguiente categoría, sin olvidar que otras especies abundantes a nivel regional –caso de *Rhamnus crenulata*, *Convolvulus floridus* y *Schyzogine sericea*–, aquí están bajo mínimos. Entre la fauna vertebrada terrestre, 15 se consideran en peligro y 13 como vulnerables o raras (cuadro 2). En el caso de la flora, en varias de las especies estamos hablando de tamaños poblacionales críticos o con una distribución muy localizada –*Helianthemum bramwelliorum*, *H. gonzalezferreri*, *Lavatera acerifolia*, *Maytenus senegalensis* y *Naplius schultzii*–, situación que se agrava cuando se asientan en sitios muy transitados: *Atractylis arbuscula*, *Bupleurum handiense*, *Minuartia platyphylla*, *Rhuteopsis herbanica*, *Limonium ovalifolium*, *L. papillatum*, *L. tuberculatum* y *Volutaria bollei*. La rara presencia de esta última especie y la más abundante *Caralluma burchardii* en los llanos pedregosos, y de *Traganum moquinii* en los jables, las dotan de un alto riesgo cuando se localizan cercanas a carreteras y urbanizaciones. La colonia de *N. schultzii* experimenta una moderada regresión por escorrentías de lluvias, mientras que los dos *aeonium* padecen la pérdida de hábitat por edificaciones y un fuerte coleccionismo. La contaminación costera es la principal incidencia y amenaza sobre las diversas especies del género *Arthronectum*. Son un fiel reflejo de estos vertidos la reducción en cobertura de *Zoostera nolitii* en Arrecife, único enclave conocido de la especie en Canarias, y que la seba haya desaparecido casi por completo de buena parte del sotavento insular, sustituida por otras comunidades mejor adaptadas a la contaminación pero mucho menos productivas (*Halopteris scoparia*, *Padina pavonica*, *Ulva sp.* y *Caulerpa prolifera*).

Pasar de 3.450 a 70 hectáreas de cereales y leguminosas cultivadas en 30 años, sirve de ejemplo sobre cómo ha influido el descalabro agrícola en la disminución de alimento para la fauna

14. Muchas de estas especies no están citadas por la ciencia para Lanzarote, pero son conocidas popularmente.

15. Otro ejemplo: en un experimento realizado en 1988 sobre 10 muestras repartidas en dos bloques de 5 enarenados plantados con cebollas, se constató que en el bloque no afectado por plaguicidas la densidad real de camineros era de 7-8 parejas por hectárea frente a las 0,75-1,5 en que los cultivos fueron tratados.

Otra cuestión de gran interés, aunque no se trate de especies protegidas, es la conservación de las masas vegetales en términos de cobertura y biomasa desde una óptica integral; nos referimos tanto a los tabaibales y manchas termófilas como a los pastizales y herbazales que se desarrollan en terrenos improductivos y cultivados, siendo de vital importancia para el mantenimiento de las biocenosis.

Pasar de 3.450 a 70 hectáreas de cereales y leguminosas cultivadas en el plazo de casi 30 años, sirve de ejemplo sobre cómo ha influido el descalabro agrícola en la disminución de alimento para la fauna. Invertebrados endémicos que eran abundantes han desaparecido o están en estado crítico, tal es el caso de los saltamontes *Aiolopus sp.*, *Acrostira euphorbiae*, *Arinda lancerottensis* y *Derycoris lobata*, las “abejas” *Apis mellifera*, *Eristalis tenax* y *Eristaloides taeniops*, la avispa *Ancistrocerus kernerii*, la “mariposa negra” *Vanessa vulcania*, o las santa teresitas “verde, de palo y cuernúa”¹⁴. Pensemos que no sólo supone una merma de la cantidad global de alimento, sino también de su variedad y estacionalidad. Así, especies vegetales concretas son vitales para la alimentación de determinados animales, mientras que los cultivos permiten superar la escasez alimenticia del verano.

En las aves ha supuesto un fuerte impacto en la parte baja de la pirámide trófica, con la práctica desaparición del triguero (*Emberiza calandra*) y codorniz (*Coturnix coturnix*), mermas o pérdidas poblacionales que van desde un 70-80% en la terrera marismeña o pájaro moñudo (*Calandrella rufescens*), camachuelo y pardillo común (*Carduelis cannabina*), hasta un rango del 50-70% en la comunidad cinegética y rapaces como cernícalo (*Falco tinnunculus*) y lechuza (*Tyto alba*). Si, como veremos más adelante, a este deterioro del hábitat se le une su pérdida por la ocupación y fragmentación del suelo, buena parte de estas comunidades –especialmente las especies xéricas o estepáricas– están fragmentando y reduciendo sus poblaciones a unos niveles críticos.

El destroz o desecación de las numerosas aljibes, maretas, pozos y bebederos que se esparcían por los campos e interior de núcleos rurales, son en la actualidad un factor limitante para la distribución de algunas especies de aves granívoras. Tal sería el caso de la tortola común (*Streptopelia turtur*), camachuelo y pardillo, pues han desaparecido de lugares con disponibilidad de alimento. Si la superficie agrícola en activo se ve sometida a un masivo uso de plaguicidas, las 4 especies nidificantes más comunes aquí –camachuelo y pardillos en tomateros, y pájaro moñudo y caminero en el resto– empezaron reduciendo su éxito reproductor hasta un 30% en apenas 5 años y finalizaron desertando las 3 primeras¹⁵. Más grave aún es la disposición intencionada y sin control, en predios agrícolas, de cebos envenenados para matar cuervos (*Corvus corax*), conejos y perdices (*Alectoris barbara*). La necesidad del cumplimiento de la legalidad vigente y la promoción institucional para un correcto uso parecen, pues, tareas prioritarias a acometer.

También la presión cinegética alcanzará umbrales severos o críticos para alguna especie de caza y, en ocasiones, afectará a otras protegidas, dada la reducción de superficie cultivada y la actual tasa de unos 1.300 cazadores (3,32 has/cazador y día).

Al menos la mitad de los representantes de la comunidad de aves marinas están sufriendo una lenta regresión, especialmente notable en la pardela chica y petrel de Bulwer, mientras

que rapaces como el guirre y guincho se encuentran al borde de la extinción en la isla principal, y una clara potencialidad de riesgo en los islotes. En el caso de la fauna del Túnel de la Atlántida, dada la naturaleza líquida y limitada de su medio, el riesgo de su destrucción es y será siempre alta, especialmente por contaminación, contaminación que se extiende a la fauna cavernícola que habita en el subsuelo de la Corona y volcanismo del siglo XVIII.

Especies como el cangrejo moro (*Grapsus grapsus*) y la cangrejilla (*Xantho sp.*) son buenos indicadores de su rarefacción, pero también de su capacidad de reversibilidad si se toman las medidas adecuadas, puesto que para la primera se ha comprobado cómo su densidad se multiplicaba por 5 en Alegranza en el plazo de unos 4 años en que se controló eficazmente las visitas. Otras especies de interés afectadas son la almeja del país, el percebe, la claca, el erizo común (*Paracentrotus lividus*) y la lapa negra, esta última considerada en peligro de extinción, y donde Lanzarote alberga buena parte de sus últimas y reducidas colonias.

Aunque no es posible precisar todas las posibles pérdidas de biodiversidad, podemos asegurar que varios espacios han iniciado una dinámica regresiva hasta ahora desconocida en su escala e intensidad, sobresaliendo en este ámbito los llanos arenosos y pedregosos. Si tras el boom turístico del periodo 85-89 se dio un salto cualitativo en la situación crítica de algunas especies de flora y fauna, la lista aumentará a unos ritmos más acelerados si el escenario descrito prosigue. Y lo más grave de todo, es que a nivel institucional no se han tomado las mínimas medidas preventivas.

6. La tercera etapa. El modelo turístico: impactos y amenazas¹⁶

A partir de los años 70 se inicia un punto de inflexión por la aparición del turismo como motor económico en la modalidad de nuevo monocultivo. Sus consecuencias no son diferentes a lo que ocurre en otros lugares del mundo, con una inicial mejora en las condiciones económicas de la población, un desmesurado y rápido crecimiento poblacional y, de un territorio que se usa, pasamos a un suelo que se consume¹⁷. Los rápidos cambios de una sociedad agrícola y pesquera hacia otra terciarizada completamente por el turismo se experimentan en procesos de abandono agrícola con deterioro de suelo y pérdida de nutrientes, un modelo de urbanización en horizontal y unas desarrollistas infraestructuras que rompen los equilibrios ecológicos y obligan a la vida silvestre a intensas pautas de adaptación, en algunos de los casos imposible. En el cuadro 3 tenemos todos los indicadores causantes del descalabro de una

La desaparición de aljibes, maretas, pozos y bebederos es un factor limitante para la distribución de algunas especies de aves granívoras

16. La terminología usada en la descripción de los impactos se puede consultar en la legislación estatal sobre impactos ambientales y en la obra de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1995). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa, Madrid).

17. Una buena distinción entre las acepciones territorio y suelo la podemos ver en Luis Díaz Fera, 1997. TALDAHI. El territorio, un bien intergeneracional. *Cuadernos del Guincho*, 2:42-46.

sociedad agrícola, con todo su legado de actividades y el usual bagaje de conocimientos.

Cuadro 3: Evolución de los principales parámetros con incidencia sobre el territorio

Año	Visitantes anuales	Plazas alojativas	Población de hecho	Población de derecho	Vehículos	Has de cereales y leguminosas
1970	25.235	800*	43.900*	43.000	1.450	3.450
1986	461.337	25.047	71.234	57.038	29.185	460
1998	1.738.291	56.114	141.949	92.289	72.500*	70

NOTA: Datos extraídos del Anuario Estadístico de Lanzarote de 1997 (Cabildo Insular de Lanzarote, 1998, documento donde se reseñan las fuentes originales), del Plan Rector de Ajaches y de la prensa escrita. La población de hecho se halla al sumar a la población de derecho el resultado de multiplicar la ocupación media por las plazas alojativas, mientras que las cifras con asterisco no son exactas, pero sí válidas.

El mar

Los factores de riesgo y amenazas que se plantean en este medio basculan entre su incidencia sobre las condiciones físico-químicas, mediante la ocupación del litoral y la contaminación, la sobreexplotación de los recursos y la creciente importancia de las actividades de recreo en el litoral. En el mar se expresan con crudeza las contradicciones de la sociedad en que vivimos, y se cumple la máxima del usar y tirar por no ser propiedad privada.

Sobreexplotación de recursos pesqueros y contaminación litoral: Si bien no existen los suficientes datos objetivos que cuantifiquen la evolución de la explotación de las pesquerías litorales, lo cierto es que tanto las fuentes bibliográficas (Macías, 1991, 1992; Aguilera Klink et al., 1994; Bass et al., 1995) como orales consultadas, coinciden en señalar la regresión en estas dos décadas de los stocks pelágicos (de superficie) y demersales, por ser muy apetecidas en la gastronomía turística. Conviene recordar que hablamos de especies situadas en la cúspide de la pirámide trófica, por lo que su sobreexplotación trastoca toda esta red.

La aplicación reciente de técnicas de captura no selectivas ha contribuido sobremanera a la vigente esquilmación de este sector. El marisqueo es otra actividad siquiera tan tradicional como la pesca, que los guanches ya practicaban y que en la actualidad está muy extendida, no ya sólo a los pescadores profesionales sino a los cada vez más numerosos habitantes o visitantes del litoral.

Las principales causas de la contaminación litoral son los vertidos de aguas residuales y de hidrocarburos. En buena parte del cinturón costero de sotavento se acumulan los vertidos incontrolados de muelles, otras industrias y domésticos; en el primer caso porque existe la cultura de que en estos espacios se puede verter todo y, en los dos restantes, porque los emisarios submarinos no cumplen la normativa vigente, vertiendo frecuentemente de forma directa al mar. La tranquilidad de la dinámica marina de este sotavento insular provoca altas tasas de sedimentación y contaminación por detergentes y materias fecales, siendo la periódica mortandad de peces en la bahía capitalina la parte visible de un lento pero ine-

xorable proceso de deterioro ecológico, que se plasma en la pérdida de cobertura y biodiversidad de la cubierta vegetal (las praderas de algas y *C. nodosa*, o seabadales) y de la capacidad regenerativa del litoral como criadero de peces.

El encontrarse Canarias bajo la acción de una corriente que recorre buena parte del atlántico oriental y ser una ruta muy transitada por grandes petroleros, hace que los hidrocarburos de sus lavados lleguen a los acantilados medios y bajíos costeros del norte de la isla (Alegranza, La Graciosa, buena parte del litoral entre Famara y Teneza, y entre Órzola y Arrieta), afectando de forma local pero intensa a las biocenosis intermareales, y dando lugar a lo que un buen amigo ha convenido en denominar playas muertas.

Uno de los mejores ejemplos de la incidencia conjunta de estos impactos es la evolución de las poblaciones de burgados en los últimos 15-20 años, con contingentes medios para la isla que oscilan entre el 5 y 20% de los originales, y con su desaparición en un 15% del perímetro costero.

Hay que reseñar que no se realiza un seguimiento que evalúe correctamente los vertidos de las playas, pues sólo se analizan parámetros bacteriológicos y residuos sólidos.

La introducción del erizo de Lima (*Diadema antillarum*) parece ser una auténtica hecatombe para la vida marina debido a sus elevadas tasas reproductoras, gran voracidad y escasos predadores (que a su vez están mermados por sobreexplotación y contaminación). Con poblaciones abundantes (entre 5 y 10 individuos/m²) se reparte por toda la isla, dejando la estela de los blanquiales al consumir gran parte del tapiz vegetal de sebas.

La potenciación de las actividades lúdicas en el litoral han hecho prosperar nuevas modalidades de ocio. El recreo marítimo y el buceo en la franja costera Arrecife-Playa Blanca y Archipiélago Chinijo –provocando deserciones en aves muy sensibles (guincho y guirre)–, la pesca con anzuelos mosca y la recolecta de todo tipo de material viviente en las playas, junto a una moderada pesca ilegal de delfínidos y la rotura de corales, son una muestra de acciones que acentúan los desequilibrios ecológicos descritos, al preñar sobre especies como las estrellas de mar y el tamboril espinoso, que controlaban, por alimentarse de ellas, a las *especies plaga*.

Hay graves riesgos, a medio y largo plazo, en el tramo de litoral de Arrecife-Puerto del Carmen por las edificaciones, los vertidos de puertos y emisarios, y la posibilidad de cambios futuros en su diná-

18. Un total de unos 300 puntos extractivos fueron dedicados mayoritariamente a la extracción de picón (45,2% en volumen), jable (17,5%), piedra volcánica (12,4%), tierra vegetal o barro (8,2%) y tosca (7,76).

19. Reseñar también las escombreras municipales de Tinajo (Teneza), Yaiza, Tías (Barranco Negro y Pocillos), en su mayoría con un escaso acierto en su ubicación. Hay que recordar que aquí se vierte piedra extraída de las construcciones, por lo que estamos perdiendo un recurso que nos ahorraría nuevas extracciones e impactos. Con este inadecuado ejemplo, las instituciones más que regular y concentrar estos impactos, han potenciado la proliferación de numerosos e incontrolados puntos donde los particulares tiran cualquier cosa, calculándose en unos 230 el número de estos minivertederos.

20. Valor que se ve aumentado hasta cifras de 1-1,5 kms lineales/km² en al menos el 50% del territorio si tuviésemos en cuenta que grandes superficies del vulcanismo reciente apenas disponen de redes viarias y que existen otros 350 kms de caminos o pistas no asfaltadas.

mica litoral, siendo previsible la progresiva pérdida de los sebadales y su capacidad como criaderos de peces. Hace unos 15 años, poblaciones de taxones vegetales necesitados de urgente conservación iniciaron un acelerado proceso regresivo en estos enclaves.

En recursos pesqueros y marisqueros como peces, crustáceos y moluscos, su sobreexplotación plantea el riesgo real, a medio y largo plazo, de alcanzar extremos en que su pesca resulte inútil como actividad comercial. Aquí, la falta de planificación y ordenación de estos recursos y, sobre todo, el incumplimiento de la legislación, son la realidad del escenario de riesgo.

La tierra

Pérdida de recursos alimenticios: El primer impacto por el abandono de las prácticas agrícolas es la drástica reducción de alimento, tanto de los propios cultivos como de los pastizales y herbazales que se desarrollan a su abrigo, mientras que a medio y largo plazo la ya visible pérdida de suelos por las extracciones y procesos erosivos es una de sus peores amenazas.

Las tipologías extractivas más peligrosas son el barro –uno de los recursos más escasos y valiosos– que se saca de forma masiva en las vegas agrícolas de Femés, Guatiza, San José y Teseguite, y la inadmisible recogida de piedra superficial en Rubicón (Las Breñas) que acelera los procesos erosivos de la débil capa fértil de su suelo, sin que haya intención alguna de regular esta actividad.

Hasta la entrada en vigor del PIOT, las prácticas extractivas de áridos (jable, rofe y piedra) para las construcciones del ámbito turístico eran una práctica generalizada¹⁸ que se controló espacialmente pero que vuelve a rebrotar de nuevo.

El caso de las escombreras y vertederos es una práctica en alza. Además de su condición de refugio para predadores tan dañinos como ratas y gatos, el principal impacto sobre la biodiversidad recae en alguna de ellas –caso de Rubicón y Argana Alta– en afectar severamente a la fragmentación de estos llanos, a lo que se suma en la capital el hecho de estar emplazada, junto con el basurero insular, sobre el símbolo etnográfico de la cultura aborigen, Zonzamas¹⁹.

Deterioro, pérdida y fragmentación de hábitats: El espectacular aumento demográfico de la población residente y visitante supone en primera instancia la ocupación del territorio por la construcción y las consiguientes obras de infraestructuras, con efectos directos, permanentes e irreversibles sobre los suelos, consumo de suelo agravado por su modalidad horizontal de edificación.

Rubicón y la banda periurbana Tías-San Bartolomé-Costa Teguisse-Arrecife son ya un continuo paisajístico cuya marea especulativa amenaza extenderse hacia el interior. Si tenemos en cuenta que buena parte de estos caseríos se asientan en los bordes de las vegas agrícolas (caso de Mácher, La Vegueta o Guatiza), la pérdida de este valioso recurso prosigue.

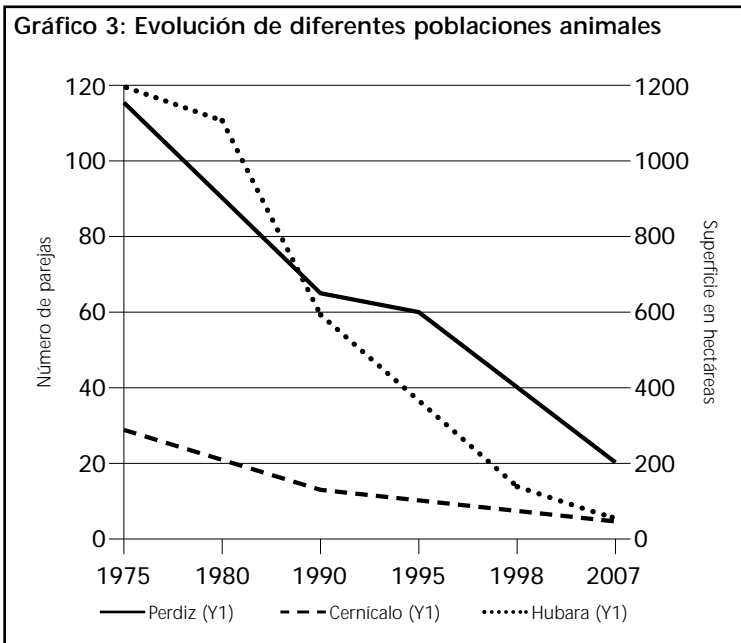
Los efectos de las carreteras son aun más peligrosos a largo plazo por la fragmentación del territorio que provocan. La existencia de 425 kms lineales de carreteras asfaltadas supone una media de 0,5 kms lineales/km², uno de los índices más altos a nivel mundial²⁰, y por

su diseño –con medianas compactas de cemento– son dagas sobre el territorio que afectan en varios ámbitos y sentidos: en las áreas del vulcanismo reciente, dada su extrema fragilidad y casi nula recuperabilidad o reversibilidad, suponen un alto impacto por la introducción de especies vegetales agresivas como bobos (*Nicotiana glauca*) y aulagas (*Launaea arborescens*). Invisible efecto barrera a su paso por los núcleos de población, y en los llanos pedregosos y arenosos, cortan los corredores o pasillos ecológicos –caso de los jables entre M^a Mina y Playa Honda–, y obstruyen la movilidad y supervivencia de la comunidad estepárica o especies cinegéticas como la perdiz moruna y conejo²¹.

En el caso de los tendidos eléctricos, éstos se concentran de forma indiscriminada en la periferia de los principales núcleos urbanos, especialmente en la franja que discurre desde Arrecife hasta Mácher y Puerto del Carmen.

El boom turístico ha supuesto un salto cualitativo en la situación crítica de algunas especies de flora y fauna

Gráfico 3: Evolución de diferentes poblaciones animales



En el gráfico 3 se resume perfectamente la realidad y perspectivas de los impactos vistos hasta ahora en este texto; por la zona, la franja Playa Quemada-Arrecife, y las propias especies elegidas como muestra: la avutarda porque necesita de espacios abiertos no fragmentados y con escasas molestias, el cernicalo por su dependencia trófica de los cultivos y la biomasa de vegetación silvestre, y la perdiz moruna porque requiere ambos tipos de condiciones.

21. Tras inaugurarse el tramo de autovía con mediana Tías-aeropuerto, en el primer año murieron por atropello al menos 72 perros, 19 gatos, 47 conejos, 3 avutardas, 15 alcaravanes y 5 lechuzas. La amenaza tiende a perseverar, a juzgar por la futura inyección pública de 7.200 millones para la red insular (despuntando la ampliación del eje Orzola-Playa Blanca) y los 1.800 millones para desmesuradas ampliaciones en los embarcaderos de Orzola y Playa Blanca, lo que supone, junto a otros puertos privados previstos, una vuelta de tuerca en la pérdida de la biodiversidad y un camino sin retorno hacia el descalabro de prácticas tradicionales.

Turismo y nuevas prácticas de ocio: La densidad media insular de 87,4 coches/km², además de disparatada por su magnitud, es especialmente dañina cuando se salen fuera de pista en áreas del vulcanismo histórico, deteriorando irreversiblemente sus frágiles biocecosis (Timanfaya, zona de Caldera Las Lapas-M^a Roja). Bajo el falso o erróneo escudo de turismo verde, numerosos todoterrenos recorren diariamente enclaves concretos, generando pérdida de suelos (todos los llanos pedregosos) y grandes emisiones de polvo que dañan terriblemente la vegetación al impedirles su respiración (Papagayo).

El senderismo, la espeleología y la escalada son actividades no reguladas que producen molestias a las aves –con deserción de alguna de ellas– y favorecen la introducción de especies agresivas en espacios frágiles.

Presión cinegética y furtivismo: De los datos recogidos en el *Plan Insular de Caza* se deduce que la actividad cinegética es un importante y beneficioso mecanismo de control para las poblaciones de conejo y por lo tanto regula sus efectos nocivos sobre la agricultura, mientras que en buena parte de las restantes se constata un exceso de presión que amenaza con alterar la estructura de sus poblaciones, no mayor por la existencia de un adecuado sistema de refugios y reservas que debe mantenerse.

Hasta hace bien poco, el furtivismo por caza ilegal era una práctica que, si no muy extendida, tenía una notable incidencia sobre la mortandad de aves rapaces que, no obstante, se ha visto paulatinamente reducida. En contraposición aparece una nueva variante mucho más peligrosa, el expolio de polladas de las rapaces más en peligro para el tráfico ilegal con zoológicos y cetreros.

Contaminación química y biológica: El uso de plaguicidas es hoy en día una práctica cultural abusiva en las dosis, generalizada e incorrecta en los cultivos de enarenados dedicados a la cebolla, papas, hortalizas y frutales (en los predios enarenados de la altiplanicie de Los Valles-Máquez, cercanías de caseríos de Tinajo, Tao y Teguisse, vegas agrícolas y La Geria), comprobándose que tampoco se respetan los plazos de seguridad. Las prospecciones realizadas sobre el terreno en febrero del 98 a 19 agricultores, nos dieron que tan sólo 1 aplicaba la dosis según el prospecto, 11 la duplicaban y 3 la triplicaban, mientras que en 12 casos no se respetaron los plazos de seguridad para la recolecta, hechos que corroboran –además de los riesgos sobre la salud humana– cómo Canarias se sitúa a la cabeza de las comunidades autónomas en el consumo de agroquímicos con 35,05 kg/hectárea.

La contaminación biológica es un impacto que se ejecuta tanto de forma indirecta como directa; indirecta mediante el traslado de materiales de carreteras, extracciones y escombreras; directa o activa con la importación de flora y fauna no autóctona para viveros y zoológicos, o por el traslado intransular de determinadas especies no propias del lugar. La distribución de estos impactos es de tipo local o medio y de una intensidad variable en función de las afecciones.

Destaca la entrada a la isla de numerosas especies de flora y fauna exóticas sin apenas control, provocando ya la aparición de enfermedades en la palmera canaria y papa de cultivo, con la consecuente sangría económica que supondrá a medio y largo plazo estas pérdidas

y su tratamiento. La reciente constatación de venta de ejemplares de ardilla moruna, o la reproducción en jardines de la tórtola de collar (*Streptopelia risoria/decaocto*) y cotorra de Kramer, confirman el inicio de una dinámica que hasta ahora no supone peligro porque han ocupado nichos ecológicos vacíos. También se ha verificado la presencia asilvestrada de ejemplares de codorniz japonesa y perdiz roja liberadas de granjas, siendo grave la hibridación de ésta con la perdiz moruna por la pérdida de fortaleza genética.

La predación de gatos y ratas sobre las aves marinas es un hecho histórico que ha contribuido a la rarefacción de las colonias próximas a núcleos urbanos, siendo en la actualidad el Mojón, cercanías de Órzola, La Graciosa y Alegranza los puntos más conflictivos.

7. Preservar la biodiversidad

Como hemos visto, la evolución demográfica, con su consiguiente ocupación directa del territorio y la colonización secundaria mediante obras de infraestructuras, es el elemento predominante en la situación actual y el que determina sus perspectivas de futuro. La naturaleza y el ritmo de los cambios experimentados es un factor aditivo de los riesgos, ya que impide o reduce la respuesta natural de algunos espacios o especies, y constituye la principal amenaza para el futuro.

Doce años después de la primera ley de espacios naturales de Canarias, ocho desde la aprobación del PIOT y seis desde la declaración de la isla como Reserva de la Biosfera, en la gestión diaria del medio natural y sus recursos naturales nada se ha hecho, si exceptuamos el parque nacional de Timanfaya. Sorprende que ningún espacio protegido disponga de su documento de planeamiento como contempla la ley, que no se haya desarrollado propuesta alguna sobre gestión natural, que sea la única isla donde no hay plan de recuperación de especies y que las inversiones sean ínfimas²².

El cambio en la percepción del territorio ha significado que éste pase de *usarse a consumirse*, especialmente en aquéllos protegidos, lo que crea una cruel paradoja entre su necesidad de conservación y las expectativas monetarias que algunos agentes sociales y económicos tienen sobre ellos. La posición del Cabildo y de la mayoría del patronato con respecto al aparcamiento y uso público del parque nacional de Timanfaya dejan al descubierto la realidad sobre los espacios protegidos en nuestro territorio: se escogen 1 ó 2 espacios para la industria turística que son explotados como museos vivientes y en el resto se permite todo tipo de agresión.

Canarias se sitúa a la cabeza de las comunidades autónomas en el consumo de agroquímicos con 35 kg/Ha

22. Mediante la resolución 2565/98, de 28 de diciembre, el Cabildo reconoce que ese año sólo se gastó 20 de los 90 millones presupuestados para actuaciones ambientales.

23. En abril de 1998 se produce una reunión para tratar el plan de recuperación de la avutarda en la isla de Fuerteventura. Conclusión: tras gastarse decenas de millones en criar en cautividad a la especie, los técnicos de la administración reconocen que si sueltan estos animales la mayoría morirán y que debieron haber comenzado comprando terrenos donde ya exista. En fin, cuestión de dureza auditiva.

Más sorpresa causa la práctica ausencia de estudios científicos sobre la situación, conservación y manejo de los recursos que componen la biodiversidad, siendo, por lo tanto, imposible que se adopten medidas preventivas o acciones activas que garanticen su eficacia. Es triste ver cómo se gestiona la biodiversidad desde ecotecnócratas despachos, con dueños más preocupados del control monopolista de la información y de proteger su posición jerárquica que por salir al campo.

Tres cuestiones caracterizan y determinan la posibilidad de un cambio real:

- Un menor crecimiento demográfico y del número de turistas en términos absolutos.
- El cambio de una mentalidad donde el espacio pase de *consumirse* a *usarse*.
- La voluntad político-institucional por el desarrollo real y efectivo de las medidas y acciones.

Sólo si se dan estas condiciones, es posible garantizar la pervivencia de los espacios terrestres y marinos de la isla –y con ellos las especies–, e incluso alcanzar un estatus de mayor estabilidad para aquéllas en situación de más gravedad o necesitadas de una mayor urgencia. Estamos hablando tanto de medidas preventivas, que reduzcan la presión sobre los espacios más frágiles y paralicen o atenúen la dinámica regresiva, como de medidas activas que establezcan o recuperen la calidad de aquellos más deteriorados. Los criterios elegidos para las diferentes actuaciones serían:

1. Importancia para la preservación de los procesos ecológicos o para el mantenimiento de la biodiversidad.
2. Prioridad de los hábitats sobre las especies.
3. Necesidad de actuar en razón de su amenaza y urgencia para la conservación.
4. Verdadera participación ciudadana, no la literatura actual, para contar con un debate claro y real que propicie el apoyo de la población.

Podemos asegurar que actuar sobre los espacios de manera correcta e integral implica directamente la conservación de su biodiversidad²³, siendo prioritarios los denominados *puntos calientes* (Archipiélago Chinijo, macizo de Famara, litoral de Arrecife y salinas) por su riqueza y diversidad biológica, presencia de especies claves (comunidad estepárica de los llanos arenosos y pedregosos), altas tasas de endemismos (medio cavernícola del volcanismo histórico y subreciente) o ser vitales para el mantenimiento de procesos ecológicos (playas y bajíos costeros primigenios como el de Arrecife, Órzola, Famara o La Santa, reserva marina de La Graciosa y sebadales del Río y Guacimeta). En los espacios humanizados urge estabilizar el deterioro de las vegas agrícolas, el mantenimiento de otros espacios agrícolas y su efecto mosaico (garantes de los recursos tróficos para muchas especies y de la calidad ambiental).

Las líneas de trabajo y acciones que proponemos se repartirían entre el modelo de desarrollo económico y la ocupación del territorio, la sobreexplotación de recursos, espacios y especies, mares y costas, legislación y planificación insular:

1. Detener la masiva ocupación de suelo prevista por la industria turística en los llanos de Rubicón, Playa Quemada, Tías (campo de golf) y Costa Teguisse.

2. Plan de restauración de las vegas agrícolas de Tegui-se-Tesequite, Guatiza, Malpaís de Máguez y Femés entre otras, tendente a regular la extracción de barro, evitar la pérdida natural de suelo mediante el mantenimiento de las paredes de sus gavias y garantizar su efecto mosaico.

3. Dada su naturaleza singular, merece especial mención el mantenimiento de los paisajes agrícolas de La Geria y El Jable, potenciando, junto a las anteriores zonas, su carácter de agricultura ecológica, especialmente un uso adecuado de los agroquímicos.

4. Mantenimiento y mejora de algunos pasillos ecológicos como el del jable entre Arrecife y Playa Honda, y la franja pedregosa entre Tías y Puerto del Carmen.

5. Establecimiento de cotos mineros para todas las actividades extractivas, impidiendo que el barro de mejor calidad vaya a las zonas turísticas.

6. Eliminación de las principales escombreras y basureros municipales, siendo la más urgente la de Argana Alta.

7. Prohibir tanto la apertura de nuevas vías rodadas como el asfaltado fuera de los núcleos urbanos.

8. Restringir las edificaciones e infraestructuras ligadas al ocio y esparcimiento (centros de interpretación, áreas de recreo, etc.) a los bordes periurbanos sin capacidad agrícola o sin potencialidad para la biodiversidad.

9. Plan de Reforestación orientado a la conservación de suelos, las masas vegetales y al suministro de fuentes de alimento para las poblaciones animales, tanto con vegetación silvestre como con cultivos (cereales y leguminosas) y forrajeras, ya que ejercen como elemento disuasorio ante previsible daños a los cultivos. Abarcaría varios ámbitos, desde la vegetación silvestre de tabaibal en la parte media-alta de Ajaches y cuencas de barrancos del macizo de Famara (Tenegüime, el Palomo y Temisa), hasta la reducción de la fuerte erosión en los llanos de Rubicón y Guanapay, con la recuperación de sus gavias, el cultivo de forrajeras y otras plantas para la fauna cinegética, como se contempla en el *Plan Insular de Caza*.

10. Cumplimiento del *Plan Insular de Caza*, con especial atención a la recuperación y mantenimiento de los aljibes como bebederos para las poblaciones silvestres. En otros lugares se postulará la implantación de una pequeña red de bebederos artificiales, caso de los predios volcánicos e Islotes.

11. Recuperación de algunas salinas en bordes periurbanos, espe-

Sorprende que ningún espacio protegido disponga de su documento de planeamiento como contempla la ley y que se haya desarrollado propuesta alguna sobre gestión natural

cialmente las de Arrecife, parte de las cuales tendrán un moderado uso público mientras que las restantes servirán como refugio de la comunidad de limícolas.

12. Plan de enterramiento subterráneo de los tendidos eléctricos que discurren desde la capital hasta Tahíche y por toda la franja que va hasta Puerto del Carmen.

13. Estricto cumplimiento de lo establecido en la legislación en lo relativo a la circulación campo a través, motonáutica (prohibición total), y actividades deportivas y de ocio en zonas sensibles (vuelo libre, escalada, espeleología, acampada, etc.), en tanto el planeamiento especial no determine otras posibilidades de autorización. En este sentido es urgente la redacción de un *Plan Especial de Actividades de Ocio* que regule normativamente todas estas actividades y esté contenido en el futuro *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales* de la isla.

14. Eliminar o reducir a mínimos el furtivismo causante del expolio de especies protegidas, en especial la caza ilegal de pardelas y el robo de crías de diversas rapaces con el objeto de comerciar con ellas.

15. Hacer operativo y eficaz el control de aduanas para prevenir la contaminación biológica, en especial la importación de especies foráneas de plantas susceptibles de incorporar plagas fitosanitarias, y que tanto daño están causando a la agricultura insular. Cumplimiento del programa Traffic del Convenio CITES, en cuanto a la entrada de especies animales protegidas o que pudieran causar daño en los equilibrios ecológicos.

16. Control de acceso a pequeños espacios frágiles como Caletón Blanco, Túnel de la Atlántida y determinados tubos volcánicos.

En el medio marino, todos los expertos coinciden en que las medidas a aplicar son sencillas, lo cual no quiere decir fáciles, y en su mayoría se ciñen al cumplimiento de la legislación actualmente vigente:

17. Desarrollo de los programas de investigación y control relativos a la gestión sostenible de la pesca y el conocimiento funcional de este medio.

18. Eliminación de todos los vertidos contaminantes al mar (en especial Costa Teguise, Arrecife, Playa Honda, Puerto del Carmen y Playa Blanca), la adecuación ambiental de los puertos cumpliendo la legislación (Convenio MARPOL, Real Decreto 438/94), y la consideración sobre la biodiversidad marina en cualquier actuación sobre la zona costera.

19. Cumplimiento de la Ley estatal 22/88 de Costas y su Reglamento (Real Decreto 1471/89), y, a nivel autonómico, los Decretos 154/86, 155/86 y 156/86 que regulan respectivamente las artes y modalidades de pesca, las tallas mínimas para la captura de peces, y la pesca marítima de recreo en las aguas interiores del Archipiélago Canario. Otra legislación específica a considerar es la Orden de 30 de octubre de 1986 que regula la pesca deportiva submarina y la Orden de 11 de octubre de 1990 que regula el uso de nasas.

Un segundo ámbito de actuación en el que es preciso actuar con apremio, es el que concierne al desarrollo de los planes y estudios que aporten criterios objetivos para la gestión de los recursos, resolviendo las carencias actuales que dificultan gravemente las acciones

de conservación. En este sentido es necesario realizar las siguientes iniciativas:

20. Implantación de una unidad permanente de investigación orientada al estudio del funcionamiento de los ecosistemas, la biodiversidad insular, los procesos de colonización biológica de los ecosistemas primigenios (materiales volcánicos recientes, charcas, saladares, sistemas dunares, etc.) y la evolución de las poblaciones silvestres ante los cambios en los modelos de uso del suelo.

21. Elaboración y aprobación del PORN de Lanzarote, que complementa al PIOT según la Ley 12/94, y de los instrumentos de planeamiento de los espacios protegidos. Estos últimos deberán acometerse de forma coordinada, al menos para espacios geográficos similares, caso del volcanismo histórico, para evitar la acumulación de impactos en la periferia, centrandó su atención en el estudio de la situación actual de los recursos y de las necesidades de manejo de las especies silvestres, con el fin de garantizar una evolución positiva de las mismas y disponer de sistemas de monitorización para conocer su estado y evolución a lo largo del tiempo y en circunstancias cambiantes.

La aprobación de estos planes debe verse acompañada de compromisos efectivos de financiación que permitan desarrollar las acciones de planificación, gestión y conservación necesarios. La práctica de declaración de espacios protegidos sobre un mapa, sin compromisos de acción y financiación, tal vez fue en su momento políticamente rentable a corto plazo, pero resulta socialmente insostenible en la actualidad, impresentable e inútil como política ambiental a medio y largo plazo.

8. Algunos mitos sobre la biodiversidad

En las comunidades rurales el concepto diversidad se extendía más allá del término silvestre, abarcando también para un mismo producto las variedades cultivadas que se han adaptado a las distintas condiciones insulares, conociéndose al menos 12 tipos de papas (montañesa, morada, bonita, ojo rosado, de verano...), 4 de trigo, 4 de lentejas, 3-4 de garbanzos y 3 de arvejas, el tomate *manzana negra*, la singular variedad enana del millo o la raza de cochino negra. Esta adaptación incluía genéticamente la resistencia a numerosas plagas, por lo que el uso de plaguicidas era casi nulo y el de fertilizantes muy limitado, confiriéndole naturaleza ecológica. Plagas como las de la oruga de la batata en la década de los 50 fueron combatidas por la propia naturaleza; cereales y legumbres no conocían la aplicación de agroquímico alguno, mientras que viñas,

Nuestra biodiversidad -poca o muchanada tiene que ver con el burdo concepto esteticista del paisaje tan en boga en la isla

papas, cebollas y tomates eran fertilizados con estiércol y guano, y –a excepción de la tiñuela y el piojillo– sus enfermedades tratadas con azufre.

En el proceso de conservación de estas semillas, la mujer jugó un vital papel mediante su acopio, selección y mantenimiento. Además de transmisora de estos conocimientos, se encargó de otros aprovechamientos domésticos. Resulta sorprendente ver cómo ahora se alaban las propiedades medicinales de la piterilla, cuando en esa época se empleaba como pegamento de las cometas, para curar el gogo (nombre coloquial dado a una enfermedad respiratoria) de las gallinas y palomas o para las quemaduras. El pasote e hinojo para el estómago, el tomaterrillo para los lamparones, la ortiga para el corazón, el marrubio para la sangre y la ruda, son el corolario de una larga pléyade de plantas con usos curativos.

Existe un planteamiento incorrecto entre algunos sectores conservacionistas que tiende a considerar que cualquier actividad humana *altera* los procesos naturales y reduce la biodiversidad. Veamos dos ejemplos que demuestran todo lo contrario, siendo el volcán de Magina (colada de la erupción de Timanfaya que discurre entre El Islote y Mozaga) la más portentosa muestra. Con una intensa práctica agrícola en sus bordes y de frutales en los jameos interiores, no hay ni una sola planta agresiva como bobos o aulagas; se localizan 185 especies de plantas vasculares en 1,5 km², de las cuales una treintena son endémicas; alberga los mejores contingentes insulares de la comunidad de crasuláceas y veroles –con coberturas medias del 40-50% y máximos del 85%–, junto a importantes poblaciones de yesquera roja, yesquera amarilla, tomillo y orégano salvajes. Dentro de la fauna, 12 especies de aves nidificantes con gran densidad, no siendo casualidad que fuese uno de los últimos enclaves insulares del jilguero. Comparemos estos datos con otra similar superficie y colada, situada entre M^a de Las Lapas y Las Nueces: 25 especies de flora vascular sin formar comunidad alguna y cobertura por debajo del 5%, 2 especies endémicas, presencia de bobos y aulagas por extracciones, 2 aves nidificantes. El resultado es que tales prácticas humanas han modificado, acelerando, los procesos de evolución natural en el tiempo, pero no han *desviado* o alterado su curso ni un ápice.

Segundo, tan cierto es que los aprovechamientos de estas comunidades rurales desplazaron algunas poblaciones naturales originales, como que otras especies endémicas hoy consideradas silvestres se conservaron, e incluso pudieron nacer, al abrigo de estos usos; tal sería el caso del cardo blanco, margarita amarilla, espino, mostacilla, hierba muda, pelotilla, cerrajas, avena canaria, relinchón, ratonera o el sonajero, y cuyas poblaciones se han visto terriblemente mermadas por el abandono de estas prácticas.

9. Conclusiones

Si bien queda poco por decir tras lo expuesto, reseñar que nuestra biodiversidad –poca o mucha– nada tiene que ver con el burdo concepto esteticista del paisaje tan en boga en la isla; es el resultado de las condiciones naturales y de los usos aplicados sobre el territorio. Alertamos que buena parte de las 24 especies de flora y 28 de fauna más necesitadas de protección corren riesgo inminente de desaparecer si continúan las condiciones descritas, y que son la punta del iceberg de otras muchas que se perderán sin haberlas conocido; otras no lo harán, pero la diversidad genética por pérdida de poblaciones se verá menguada.

En el actual marco del monocultivo turístico en la isla, éste ha pasado de ser una fuerza contradictoria a un agente antagónico con la preservación de la biodiversidad. No nos engañemos, no es posible seguir consumiendo y deteriorando suelo, sobreexplotando los recursos, contaminando el mar o abandonando por completo determinadas prácticas, sin que la frágil red de la biodiversidad se vea drásticamente amenazada. Si los modelos económicos y sus consiguientes usos son el motor que afecta a la biodiversidad, es en este ámbito donde radican las soluciones. Crear leyes que obvien esta realidad tienen un final previsto: no se cumplen.

Hemos intentado coger con pinzas la labor institucional, pero sería una grave inmoralidad no denunciar que lo que se hace ahora mismo es aplicar capa tras capa de barniz, con la finalidad de ocultar la realidad e impedir la reflexión de lo que acontece. Demasiada literatura, congresos y comisiones medioambientales para tan pocos hechos. El mejor favor que la clase política dirigente le podría hacer a la biodiversidad es solventar algunas claves de la industria turística: que se reduzca el porcentaje del 70% del dinero que se va fuera, que no acapare el 90% de la actividad económica, o que no se le oferte el 50% del territorio para su consumo.

Cuando hemos afirmado que entre los años 50 y 70 se mejoró la biodiversidad por unos adecuados aprovechamientos del territorio, no estamos defendiendo una idílica visión de un pasado feudalista frente a un presente catastrófico. Si nuestros abuelos levantaran la cabeza se asombrarían al oír la vehemencia con que los nietos de sus amos defienden el monocultivo turístico, la misma con que éstos pregonaron la bondad de trabajar casi gratis en sus tierras. Privilegios de clase dicen que se llama.

Para que no se nos acuse de radicales puristas, concluyamos con algunos ejemplos positivistas. Si escogemos la actual superficie útil para las aves en los llanos de Rubicón (40%) y El Jable (50%), estos valores podrían mantenerse a medio y largo plazo y no descender, respectivamente, a los porcentajes del 10 y 25% que planean en el horizonte inmediato. Incluso, se pueden duplicar las poblaciones de especies cinegéticas como la perdiz moruna, y que Arrecife pase de unos porcentajes de limícolas del 10-15% a otros del 30-40% con respecto a los originales de hace 25 años. La relación actual de 7 taxones de flora en peligro y 17 sensibles podría, a corto y medio plazo, bajar a sendos valores de 4 y 12, mientras que para la fauna, al menos 5 de las 15 especies catalogadas en peligro podrían pasar a otras categorías de inferior riesgo.

Sería una grave inmoralidad no denunciar que lo que se hace es aplicar capa tras capa de barniz con la finalidad de ocultar la realidad: demasiada literatura, congresos y comisiones ambientales para tan pocos hechos

10. Glosario (ordenado por temas)

Ecosistema: Sistema biofísico formado por un espacio o **biotopo**, el cual tiene unas condiciones ambientales diferenciables (temperatura, agua, suelos...), y una comunidad de seres vivos (**biocenosis**) adaptados a estas variables. Ejemplo: llanos arenosos y pedregosos.

Hábitat: Entorno en que vive una especie, población o comunidad (fauna cavernícola del Túnel de la Atlántida). Es una acepción más restringida que la de ecosistema.

Ecotono: Espacio de transición entre dos ecosistemas diferentes que suele reunir parte de las condiciones abióticas de ambos, y por lo tanto alberga seres vivos de un lado y otro. Ejemplos: la zona intermareal o los bordes de coladas recientes.

Nicho: Término con dos acepciones diferentes pero relacionadas. Papel ecológico o “profesión” de una especie en su comunidad o entorno (por ejemplo, la gaviota y el cuervo comparten el nicho de alimentarse de la carroña). La segunda acepción se corresponde con la de un microhábitat con condiciones tan peculiares que sólo determinados profesionales pueden utilizarlo (ejemplo, la fauna cavernícola).

Comunidad: Unidad ecológica de distintas poblaciones de plantas o animales, usada en amplio sentido para incluir grupos de varios tamaños y grados de integración.

Población: Grupo de individuos de una misma especie que habita en el mismo espacio.

Especie: Grupo de organismos o seres vivos que pueden reproducirse entre sí pero no con otros. **Subespecie:** Grupo diferen-

ciado de una especie que está en proceso de constituirse en nueva especie.

Raza: Grupo diferenciado de una especie o subespecie animal caracterizado por propiedades ecológicas, biológicas y fisiológicas concretas. Las razas geográficas las consideramos subespecies.

Variación: Término aplicado a un grupo de plantas de una especie que se diferencian en su morfología o fisiología, pero no lo suficiente para considerarse subespecie.

Taxón: Cualquier categoría en que se clasifican los seres vivos.

Sucesión: Una vez que aparece el espacio físico o biotopo se suceden a lo largo del tiempo cambios progresivos de la vida animal y vegetal que culminan con las comunidades clímax. Si tomamos como ejemplo las coladas de Timanfaya, éstas ya han sido colonizadas por líquenes y, en la medida que se formen suelos desarrollados (formación que esencialmente depende del clima), irán apareciendo otras comunidades vegetales hasta finalizar con los tabaibales dulces como etapa clímax. Para las actuales condiciones climáticas de Lanzarote aventuramos que dicho estado se alcanza entre los 5 y 10 mil años.

Desde el primer instante de la génesis de un nuevo territorio, caso de una isla oceánica, se palpa el vigoroso mecanismo de la *colonización* como primer paso de la *sucesión ecológica externa*, producto de una mezcla no bien conocida de azar y necesidad. Este éxodo hacia la nueva tierra lo inician, usando auténticas autopistas como las corrientes marinas o el viento, las formas de vida con mayor capacidad o necesidad de desplazamiento. El segundo paso dispara el

mecanismo de la *selección natural*, encargado de poner requisitos a los recién llegados, ya que han de ser capaces de adaptarse a las condiciones locales de los diferentes ecosistemas existentes (clima, suelos, agua...); unos lograrán asentarse definitivamente, pero la gran mayoría fracasará.

Islote: Área aislada por terrenos más recientes que se convierte en una fuente suministradora o colonizadora de vida para el nuevo entorno.

Nativa: Taxón que vive de forma natural en un territorio, a diferencia de las formas introducidas por el hombre (también llamadas exóticas).

Autóctono: Taxón que se originado en determinado lugar pero puede vivir en otros por posteriores colonizaciones (por ejemplo, los balancones costeros son una especie vegetal nativa en Canarias pero originarios de la vecina África).

Endemismo: Taxón con distribución natural limitada en exclusividad a un determinado territorio (endemismo macaronésico, canario, de las islas orientales de Lanzarote y Fuerteventura o insular). Si éste, o sus ancestros, vivieron en otros lugares donde se extinguieron –caso de la laurisilva– hablamos de vida o endemismo relíctico.

Paleoendemismo: Endemismo vinculado en exclusividad a un territorio desde tiempos remotos. Si se ha extinguido pero permanecen sus restos se habla de **paleoendemismo fósil**.

Especie clave: Especie determinante en la supervivencia de otras, caso del conejo para el guirre, o el espino (*Lycium intricatum*) para la avutarda y perdiz moruna en los llanos pedregosos.

Especie pionera y/o agresiva: Especie con gran capacidad para colonizar nuevos territorios, bien por que éstos han aparecido de forma natural (los líquenes en Timanfaya) o por modificaciones de la actividad humana (aulaga y bobos en borde de carreteras o en extracciones). Si impiden la natural sucesión de los ecosistemas, se habla de especies agresivas o plagas.

Región biogeográfica: A nivel de la Tierra, grandes territorios que se han visto afectados por similares condiciones geomorfológicas y climáticas, y en consecuencia, la vida que los habita es muy similar.

Pasillo ecológico: Lugar vital para el obligado movimiento de las formas de vida o del sustrato que las sustenta (caso del Jable). El ejemplo más paradigmático en la isla, y desconocido por la comunidad científica, son las migraciones estivales que muchas especies de los llanos arenosos y pedregosos necesitan inexcusablemente realizar por lugares muy concretos hacia zonas más frescas. Si se les impide este tránsito la especie desaparece.

Cobertura, biomasa y productividad: Por cobertura se entiende al porcentaje de superficie horizontal ocupada por una especie o población vegetal, y por biomasa al peso de un conjunto de organismos por unidad de superficie (si son vegetales el peso se refiere a la materia seca). En el medio terrestre la productividad se expresa en estos términos, especialmente el segundo.

11. Selección bibliográfica

1. Aguilera Klink, F. y al. 1994. *Canarias, economía, ecología y medio ambiente*. Ed. Francisco Lemus, La Laguna.
2. Anónimo. 1998. *Catálogo Regional de especies amenazadas*. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial. (Borrador de 24 de marzo).
3. Bethencourt Massieu, A. 1995. *Historia de Canarias*. Cabildo Insular de Gran Canaria.
4. Bonnet Fernández-Trujillo, J. y A. Rodríguez (compiladores). 1992. *Fauna marina amenazada de las Islas Canarias*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
5. Bramwell, D. y Z.I. Bramwell. 1990. *Flores silvestre de las islas Canarias*. Ed. Rueda, Madrid.
6. Carracedo, J.C. y E. Rodríguez Badiola. 1991. *Lanzarote. La erupción volcánica de 1730*. Cabildo Insular de Lanzarote.
7. Carracedo, J.C. y E. Rodríguez Badiola. 1993. Evolución geológica y magmática de la isla de Lanzarote (Islas Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, vol. 5, nº 4: 25-58.
8. Carrillo, M. y T. Cruz. 1990. *Estudio de las comunidades marinas y poblaciones faunísticas del litoral del parque nacional de Timanfaya*. Caja General de Ahorros de Canarias, Sta. Cruz de Tenerife.
9. Concepción García, D. 1992. *Avifauna del Parque Nacional de Timanfaya*. ICONA, Madrid.
10. Díaz, G. y F. Espino. 1998. El Archipiélago Chinijo y los Riscos de Famara. *Medio Ambiente Canarias* 7:3-5
11. Fernández-Palacios, J.M. y A. Santos. 1996. *Ecología de las Islas Canarias. Muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Cabildo Insular de La Palma.
12. García Becerra, R. y al. 1992. *Insectos de Canarias*. Cabildo Insular de Gran Canaria.
13. Gómez Campo, C. y col. 1996. *Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias*. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial.
14. Guadalupe, M.E. y al. 1996. *Flora y vegetación marina del litoral de Arrecife*. Fundación César Manrique.
15. Kunkel, G. 1977. *Endemismos canarios. Inventario de las plantas vasculares endémicas en la provincia de Las Palmas*. Ministerio de Agricultura, Madrid.
16. Kunkel, G. 1982. Los Riscos de Famara (Lanzarote, Islas Canarias). Breve descripción y guía florística. *Naturalia Hispánica* nº 22. ICONA, Madrid.
17. Machado, A. 1998. *Biodiversidad. Un paseo por el concepto y las Islas Canarias*. Cabildo Insular de Tenerife.
18. Marrero, A. 1991. *La flora y vegetación del parque natural de Los Islotes del norte de Lanzarote y Riscos de Famara. Su situación actual*. Comunicaciones presentadas nas primeras jornadas atlánticas de protecao do melo ambiente. Angra do Heroismo: 195-211.
19. Martín, A. y al. 1990. *El Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Canarias*. Caja General de Ahorros de Canarias, Sta. Cruz de Tenerife.
20. Martín Esquivel, J. L. 1991. *Fauna Invertebrada del Parque Nacional de Timanfaya*. Caja General de Ahorros, Sta. Cruz de Tenerife.
21. Martín Esquivel, J.L. 1997. La Biodiversidad: nuestra rica y variada herencia. *Medio Ambiente Canarias* 5:14-18.
22. Pascual Trillo, J.A. 1997. *El arca de la Biodiversidad*. Celeste Ediciones, Madrid.
23. Rodríguez Brito, W. 1986. *La agricultura de exportación en Canarias*. Gobierno de Canarias, Consejería de Agricultura y Pesca.
24. Rodríguez Delgado, O. y al. 1998. *Catálogo sintaxonomico de las comunidades vegetales de plantas vasculares de la Subregión Canaria: Islas Canarias e islas Salvajes*. Universidad de La Laguna.
25. Varios Autores. 1999. The Monsanto Files. *The Ecologist*, vol. 28, nº 5. Edición en español.
26. Varios Autores. Marzo 1999. Documento Biodiversidad. *Muy Interesante*: 75-90.
27. Varios Autores. Febrero 1999. Biodiversidad. La frágil red. *National Geographic*, vol. 4, nº 2.