

Sección III

Evaluación de los tipos operativos de ecosistemas

Capítulo 15

Insulares macaronésicos



Universidad
de La Laguna

Universidad de La Laguna, Departamento de Ecología
Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Geografía



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

Autores: Giuseppe Nerilli, Agustín Naranjo Cigala, José María Fernández-Palacios

| | |
|---|------------|
| Capítulo 5. Bosque y matorral esclerófilo..... | 109 |
| Capítulo 6. Bosque y matorral mediterráneo continental..... | 201 |
| Capítulo 7. Bosques atlánticos | 249 |
| Capítulo 8. Montaña alpina | 353 |
| Capítulo 9. Montaña mediterránea..... | 421 |
| Capítulo 10. Ríos y riberas | 461 |
| Capítulo 11. Lagos y humedales de interior | 545 |
| Capítulo 12. Acuíferos | 601 |
| Capítulo 13. Litorales | 673 |
| Capítulo 14. Marinos | 739 |
| Capítulo 15. Insulares macaronésicos | 895 |
| Capítulo 16. Zonas áridas..... | 981 |
| Capítulo 17. Agroecosistemas..... | 1069 |
| Capítulo 18. Urbanos..... | 1129 |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 907 |
| 2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO INSULAR MACARONÉSICO | 908 |
| 2.1. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL ECOSISTEMA INSULAR MACARONÉSICO COMO SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO | 908 |
| 2.2. LA BIODIVERSIDAD INSULAR, MACARONÉSICA Y DE CANARIAS..... | 912 |
| 2.3. SUBTIPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS QUE COMPONEN EL ECOSISTEMA INSULAR MACARONÉSICO... | 917 |
| 2.3.1. Ecosistemas zonales | 917 |
| 2.3.2. Ecosistemas azonales | 923 |
| 2.3.3. Ecosistemas antrópicos..... | 925 |
| 3. SERVICIOS SUMINISTRADOS. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y FUENTE DE DATOS..... | 928 |
| 4. CONDICIONES Y TENDENCIAS DE LOS TIPOS DE SERVICIOS EVALUADOS..... | 934 |
| 4.1. ESTADO DE LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO..... | 942 |
| 4.1.1. Evaluación de los servicios de abastecimiento de alimentos..... | 943 |
| 4.1.2. Evaluación del servicio de abastecimiento de agua..... | 944 |
| 4.1.3. Evaluación del servicio de abastecimiento de materiales bióticos | 944 |
| 4.1.4. Evaluación de los servicios de abastecimiento de materiales geóticos..... | 944 |
| 4.1.5. Evaluación del servicio de abastecimiento de energía..... | 945 |
| 4.1.6. Evaluación de los servicios de abastecimiento de espacio y paisaje | 945 |
| 4.2. ESTADO DE LOS SERVICIOS DE REGULACIÓN..... | 946 |
| 4.2.1. Evaluación del servicios de regulación climática local y regional y almacenamiento de Carbono | 947 |
| 4.2.2. Evaluación de los servicios de regulación hídrica..... | 947 |
| 4.2.3. Evaluación de los servicios de regulación morfosedimentaria y control de la erosión | 947 |
| 4.2.4. Evaluación de los servicios de regulación de suelo y nutrientes | 948 |
| 4.2.5. Evaluación de los servicios de regulación y amortiguación de perturbaciones | 948 |
| 4.2.6. Evaluación de los servicios de regulación relacionados con la biodiversidad y el control biológico | 948 |
| 4.3. ESTADO DE LOS SERVICIOS CULTURALES..... | 949 |
| 4.3.1. Evaluación de los servicios culturales de contribución de los ecosistemas al aumento del conocimiento | 950 |
| 4.3.2. Evaluación de los servicios culturales relacionados con las actividades recreativas..... | 950 |
| 4.3.3. Evaluación de los servicios culturales relacionados con la educación | 951 |
| 4.3.4. Evaluación de los servicios culturales relacionados con el conocimiento tradicional..... | 951 |
| 4.3.5. Evaluación de los servicios culturales relacionados con el disfrute estético y espiritual.... | 951 |
| 4.3.6. Evaluación de los servicios culturales relacionados con la identidad cultural y el sentido de pertenencia..... | 951 |
| 4.4. IMPORTANCIA PARA EL BIENESTAR HUMANO Y TENDENCIAS DE LOS INDICADORES | 952 |
| 4.4.1. General | 954 |
| 4.4.2. Servicios de Abastecimiento..... | 955 |

| | |
|--|-----|
| 4.4.3. Servicios de Regulación | 956 |
| 4.4.4. Servicios Culturales..... | 957 |
| 5. INFLUENCIA DE LOS IMPULSORES DE CAMBIO Y TENDENCIAS FUTURAS | 958 |
| 5.1. USO Y COBERTURA DELSUELO..... | 958 |
| 5.2. INTRODUCCIÓN O ELIMINACIÓN DE ESPECIES..... | 959 |
| 5.3. USOS Y CAMBIOS TECNOLÓGICOS..... | 960 |
| 5.4. INTRODUCCIÓN DE INSUMOS EXTERNOS..... | 961 |
| 5.5. RECOLECCIÓN Y CONSUMO DE RECURSOS..... | 962 |
| 5.6. CAMBIO CLIMÁTICO Y OTROS FENÓMENOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y NATURALES | 963 |
| 6. SINERGIAS Y COMPROMISOS EN LA TOMA DE DECISIONES (<i>TRADE-OFFS</i>)..... | 966 |
| 7. OPCIONES Y NIVELES DE RESPUESTA | 968 |
| 7.1. VULNERABILIDAD | 968 |
| 7.2. MODELO DE DESARROLLO Y “CONTINENTALIZACIÓN” | 968 |
| 7.3. GOBERNANZA | 969 |
| 7.4. DESARROLLO TURÍSTICO | 970 |
| 7.5. CEMENTIFICACIÓN DEL TERRITORIO..... | 972 |
| 7.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS | 973 |
| 7.7. AGRICULTURA | 974 |
| 8. CONCLUSIONES | 976 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA..... | 979 |

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 15.1. Caracterización de las 5 islas objeto de estudio. Se pueden ver los elevados rangos altitudinales que las caracterizan, así como las diferencias en las densidades de población que en Tenerife asciende a casi 5 veces la media nacional mientras que en Gran Canaria llega casi a 6. Importante notar los porcentajes de territorio que se encuentran bajo algún tipo de protección, que ascienden al 33,3% en La Gomera, 35,3% en La Palma, 42,8% en Gran Canaria, 48,6% en Tenerife y 58,0% en El Hierro, donde además se encuentra en menor número de ENPs y de municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de datos: Gobierno de Canarias; Fernández-Palacios J.M. *et al.*, 2004. 909
- Tabla 15.2. Datos poblacionales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos (*) ISTAC e (**) ISTAC e INE.909
- Tabla 15.3. Endemicidad vegetal en diferentes tipos de islas. 912
- Tabla 15.4. La biodiversidad canaria se sustenta y explica a través de la combinación de algunas características geológicas y geográficas. Entre ellas: el posicionamiento del archipiélago en la franja sub-tropical (entre el 27° y el 29° N); la inusual longevidad de las islas más antiguas (entre 16 y 20 Mill. Años) considerando que se trata de islas volcánicas oceánicas; las elevadas altitudes alcanzadas por las islas centrales y occidentales (> 1.500 m s.n.m., con el punto más alto en el Pico del Teide en Tenerife que alcanza los 3.718 m s.n.m., siendo el punto más alto del Atlántico); la influencia de los vientos Alisios (N-E) y de la corriente marina fría de Canarias; el grado intermedio de aislamiento, que varía entre los 60 km del momento de menor nivel del mar (última glaciación) y los 95 km actuales (García Talavera, 1999). Estas condiciones generan suficientes restricciones en el flujo de genes como para favorecer la evolución in situ de una elevada diversidad. Fuente tabla: Fernández-Palacios J.M. *et al.*, 2004. Fuente texto: Elaboración propia a partir de datos Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008. 913
- Tabla 15.5. Biodiversidad canaria (animales, plantas, hongos y algas) incluyendo a las especies introducidas. El porcentaje de endemismos es alto en el biota terrestre (27,55%) pero bajo en el biota marino (0,03%). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Martín *et al.*, 2005b para las especies terrestres y Moro *et al.*, 2003 para las marinas, cit. en Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008. 914
- Tabla 15.6. Biodiversidad terrestre (animales, plantas y hongos) y su distribución entre las islas. El catálogo de especies canarias incluye 18.477 especies de las que 13.328 son terrestres (Izquierdo *et al.*, 2004) y 5.149 son marinas (Moro *et al.*, 2003). Además de los endemismos macaronésicos, se cuentan 121 géneros, 3.836 especies (3.672 terrestres y 164 marinas) y cerca de 600 subespecies exclusivas del archipiélago. De hecho, a pesar de los 3 siglos de atención de los naturalistas, el catálogo de especies de Canarias aún está muy lejos de estar completo. En las últimas 2 décadas se ha descrito una media de una especie cada 6 días y esta tendencia parece mantenerse para el futuro. Fuente tabla: Izquierdo *et al.*, 2004; Martín *et al.*, 2005b; Whittaker y Fernández-Palacios, 2007; cit. en: Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008. Fuente texto: Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008. 914
- Tabla 15.7. Algunas de las especies endémicas canarias consideradas como extinguidas o fuertemente amenazadas por la presión antrópica. En recto los animales y en cursiva las plantas. Fuente: Bañares *et al.*, 2004; Martín *et al.*, 2005b cit. en Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008.916
- Tabla 15.8. Clasificación de los ecosistemas zonales de Canarias y su distribución a lo largo del archipiélago. El matorral costero posee fuertes afinidades con los ecosistemas africanos y se ve hoy fuertemente amenazado por la expansión urbanística debida a la adopción del modelo turístico de desarrollo. El bosque termófilo es el más mediterráneo de los ecosistemas canarios y hoy ha casi desaparecido debido a la presión antrópica. La laurisilva, el ecosistema sub-tropical del archipiélago compartido con Madera y Azores, es lo que queda del bosque que en el Mioceno y Pleistoceno cubría gran parte del sur de Europa y el norte de África. Hoy se encuentra en recuperación debido al abandono de los cultivos de medianías. El pinar, un tiempo fuertemente reducido, pero hoy en recuperación gracias a las extensas repoblaciones de los últimos 60 años. El matorral de cumbre, dominado por leguminosas. Fuente Tabla: Elaboración propia a partir de datos de Fernández-Palacios, 2004. Texto: Fernández-Palacios, 2008. 917
- Tabla 15.9. Ejemplos de servicios ofrecidos por los ecosistemas macaronésicos. 930

- Tabla 15.10. Principales indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de abastecimiento, indicando para cada uno la fuente, el tipo de indicador (P: presión; E: estado; I: impacto; R: respuesta) y la unidad de medida..... 931
- Tabla 15.11. Principales indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de regulación, indicando para cada uno la fuente, el tipo de indicador (P: presión; E: estado; I: impacto; R: respuesta) y la unidad de medida. 932
- Tabla 15.12. Principales indicadores utilizados en la evaluación de los servicios culturales, indicando para cada uno la fuente, el tipo de indicador (P: presión; E: estado; I: impacto; R: respuesta) y la unidad de medida. 933
- Tabla 15.13. Cambio en el modelo de desarrollo (1960-2006), desde uno preeminentemente agrícola a uno de turismo de masas. Este cambio ha conllevado una transformación abrupta de la sociedad canaria así como de sus paisajes y ecosistemas. Por ejemplo, la tasa de natalidad (1,26 niños/mujer) se encuentra muy por debajo del nivel de reposición, pero la población ha aumentado a un ritmo de casi 50.000 hab/año lo que ha llevado a una población de casi 2 millones de hab., el doble de la población de 1960. Además, los 12 millones de turistas/año (0,3 millones diarios) llevan la población a 2,3 millones, con densidades medias de 300 hab/km² que llegan a 500 hab/km² si se considera la diferente distribución en las islas. Una población que necesita cada vez más habitaciones, infraestructuras, espacio, energía, alimentos, agua y que produce crecientes volúmenes de residuos domésticos. En los últimos 50 años se han perdido más de la mitad de la superficie cultivada en pro de una acosante cementificación de la costa, así como el consumo energético se ha multiplicado por 10 y el número de turistas por casi 20. Así las aguas residuales, que amontan a cerca de 130 hm³/año y de las cuales un 60% se vierten al mar sin algún tipo de tratamiento. De no menor importancia es la contribución al cambio climático de los 25 kg/día de CO₂ que produce cada canario. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Fernández-Palacios *et al.*, 2004 cit. en Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008. 936
- Tabla 15.14. Importaciones y exportaciones en Canarias para el año 2009. Se puede notar que el valor de las importaciones supera en más de 4 veces las exportaciones, mientras que en peso el factor de superación sobrepasa el 2,5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ISTAC – Gobierno de Canarias. 942
- Tabla 15.15. Dimensiones y subdimensiones del bienestar humano. Fuente: Elaboración propia a partir de datos EM y WRI. 953
- Tabla 15.16. Conjunto de servicios evaluados, tipo y subtipo, con las relativas tendencias evidenciadas en el uso y la mejora o degradación del servicio. Esta evaluación se ha realizado mediando las evaluaciones efectuadas para cada uno de los indicadores utilizados para cada subtipo de servicio, acordando mayor peso a aquellos indicadores considerados como más importantes (Tabla 15.3, 4 y 5). El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado su consumo y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en la producción o en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad..... 954
- Tabla 15.17. Indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de abastecimiento, uso humano y mejora o degradación del servicio. El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado su consumo y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en la producción o en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad. 955
- Tabla 15.18. Indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de regulación, uso humano y mejora o degradación del servicio. El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado el número de personas afectadas y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad. 956
- Tabla 15.19. Indicadores utilizados en la evaluación de los servicios culturales, uso humano y mejora o degradación del servicio. El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado el número de personas afectadas y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en los beneficios

aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad. 957

Tabla 15.20. Análisis de las sinergias y *trade-offs* manifestados por los principales acontecimientos que han modificado la producción de servicios por parte de los ecosistemas, su capacidad de seguir produciéndolos y la contribución, positiva o negativa, al bienestar humano. 967

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 15.1. Distribución geográfica del ecosistema insular macaronésico en las que se evidencian los principales tipos de cobertura del suelo con las respectivas superficies en km². Fuente: Elaboración propia a partir de datos CORINE LAND COVER 2006. 908
- Figura 15.2. Tipología y distribución de los ENPs en las islas canarias centrales y occidentales, en la que se puede notar, a parte pocos casos, su dimensión reducida y su elevada fragmentación. Fuente: Gobierno de Canarias. 910
- Figura 15.3. Número total de especies, número de especies endémicas y número de especies endémicas insulares. Como se puede observar, las islas occidentales son más ricas que las orientales, así como las centrales son más ricas que las periféricas. Las diferencias en los números de especies respecto a los datos citados antes, se deben a la fuente diferente, al año diferente y a diferentes metodologías de estimación. Fuente: Arechavaleta M. *et al.*, 2010. “Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres”. Gobierno de Canarias. 915
- Figura 15.4. Se puede observar como en gran parte de las Azores las especies introducidas son más que el doble de las indígenas, mientras que en Cabo Verde los números se equiparan. En Canarias, a parte La Graciosa que presenta el mayor nivel de especies introducidas de toda la Macaronesia, los valores son los más bajos y sólo en Tenerife y Gran Canaria se llega a niveles en los que las especies introducidas presentan números pares a la mitad de las especies indígenas. Fuente: Silva L. *et al.*, 2008. “Especies exóticas invasoras en la Macaronesia”. En: Silva L., Ojeda Land E. y Rodríguez Luengo J.L. (eds.), 2008. “Flora y fauna terrestre invasora de la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias”. ARENA. Ponta Delgada. 939
- Figura 15.5. Evolución de la producción agrícola y de la superficie cultivada. Se puede notar que a partir del año 2000, a pesar del aumento de superficie cultivada, se ha evidenciado una marcada reducción de la producción. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Gobierno de Canarias. Estadística Agraria de Canarias. Varios años. 943
- Figura 15.6. Evolución del consumo energético y de la producción de energía eólica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Canarias. Estadísticas energéticas de Canarias. Varios años. 945
- Figura 15.7. Evolución del nº de plazas en establecimientos de turismo rural y del nº de turistas llegados a las islas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ISTAC – Gobierno de Canarias. 950
- Figura 15.8. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre el uso y cobertura del suelo. 958
- Figura 15.9. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre la introducción o eliminación de especies. 959
- Figura 15.10. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre los usos y cambios tecnológicos. 960
- Figura 15.11. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre la introducción de insumos externos. 961
- Figura 15.12. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre la recolección y consumo de recursos. 962
- Figura 15.13. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre los cambios climáticos. 963
- Figura 15.14. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre los fenómenos físicos, biológicos y naturales. 964

- Figura 15.15. Niveles de integración de las opciones de respuesta a los cambios evidenciados. La vulnerabilidad del sistema insular se ve influenciada por el modelo de desarrollo, que a su vez depende de la red de gobernanza del territorio y que, todos juntos, orientan los principales impulsores, directos e indirectos, de cambio. 970
- Figura 15.16. El modelo de desarrollo adoptado en Canarias, con un elevado aporte de insumos externos y de consumo de servicios, para mantener una población creciente en un nivel de bienestar basado sobre un modelo consumista, se contrapone a un modelo basado sobre la integración de la vulnerabilidad, del modelo de desarrollo y de la gobernanza en la planificación del aprovechamiento, con una reducción de los insumos externos, una utilización regulada de servicios para un aprovechamiento sostenible, necesario para mantener una población estable en un nivel de bienestar basado sobre un reducido flujo de materiales y energía. 975
- Figura 15.17. El tipo de bienestar que se desea es el que engendra el modelo de desarrollo que se adopta y con él los impulsores directos de cambio de los ecosistemas, que en el caso de Canarias, se reconducen al cambio en el uso de suelos, al consumo de recursos, a la introducción masiva de insumos externos y a la amenaza presentada por las EEI. Estos cambios han llevado a alteraciones en los hábitats y a reducciones de su superficie y a desequilibrios en los procesos ecológicos, con degradación de la capacidad de los ecosistemas de seguir produciendo los servicios necesarios para el bienestar humano. Lo que obliga a mantener ingentes importaciones desde el exterior, con una elevada dependencia del sistema para seguir manteniendo el bienestar de sus habitantes. 976
- Figura 15.18. Relación entre producción (PIB – sec. Servicios), exportaciones (Resto de España + Internacionales) e importaciones (Resto de España + Internacionales). Aunque contenga algunas aproximaciones importantes, debidas sobre todo a que algunas materias y productos importados se exportan directamente y sin transformación, se puede observar la elevada introducción de insumos externos necesaria para mantener el modelo de desarrollo adoptado en las islas y, con ella, la dependencia del sistema de las coyunturas exteriores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ISTAC 977

ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen 15.1. Red viaria de Tenerife. Pistas no asfaltadas (arriba) y carreteras (abajo). Se puede notar el elevado nivel de fragmentación de los ecosistemas. La construcción de infraestructuras de transporte, en especial la red de carreteras, es una de las principales causas antropógenas de fragmentación de los ecosistemas terrestres. En las Islas Canarias existen unos 12.441 km de carreteras con un índice de longitud viaria (ILV) para el archipiélago de 1,67 kilómetros por km², considerando tan sólo las carreteras asfaltadas en suelo no protegido y 6 km/km² si se incluyen las pistas no asfaltadas. Esta cifra eclipsa a la media española (0,8 km/km²) y constituye el mayor ILV de los territorios insulares de Europa (Martín y Fernández-Palacios 2001). La densidad viaria en la isla de Tenerife es de 4,21 km/km² en zonas no urbanas; 2,15 km/km² en espacios protegidos; y más de 6 km/km² en zonas no urbanas y no protegidas (Gobierno de Canarias 2001). El área total ocupada por las carreteras tinerfeñas es de unas 5.692 hectáreas (~2,8% del área insular) y la longitud total es de ~8.568 kilómetros. La longitud de los bordes viarios es pues, matemáticamente, el doble: ~17.136 kilómetros. Fuente: Delgado J.D. *et al.*, 2004. 910
- Imagen 15.2. Ecosistema zonal de Matorral costero. 918
- Imagen 15.3. Ecosistema zonal de Bosques termófilos. 919
- Imagen 15.4. Ecosistema zonal de Monteverde. 920
- Imagen 15.5. Ecosistema zonal de Pinar. 921
- Imagen 15.6. Ecosistema zonal de Matorral de cumbre. 922
- Imagen 15.7. Ecosistema azonal de Volcanes y coladas de lava. 923
- Imagen 15.8. Ecosistema azonal de Playas y dunas. 924
- Imagen 15.9. Ecosistema azonal de Barrancos. 925
- Imagen 15.10. Ecosistema antrópico de Cultivos de medianías. 926

| | |
|---|-----|
| Imagen 15.11. Ecosistema antrópico de Cultivos de exportación. | 927 |
| Imagen 15.12. Santa Cruz de Tenerife, en su afán por volverse destino turístico de sol y playa, ha modificado completamente la Playa de Las Teresitas con ingentes aportes de arena clara desde el Sáhara y está tratando de desplazar el puerto de la ciudad con el controverso proyecto del Puerto industrial de Granadilla, destruyendo así diversos ecosistemas a la vez..... | 937 |
| Imagen 15.13. Agricultura intensiva en invernaderos en las costas de Gran Canaria. | 942 |
| Imagen 15.14. Una de las pocas nacientes que quedan en el Parque Nacional de las Cañadas del Teide en Tenerife..... | 946 |
| Imagen 15.15. Cestería artesanal de mimbre en la Feria de Pinolere en Tenerife. | 949 |
| Imagen 15.16. Colonización por parte de especies pioneras en terrazas de cultivo en medianías abandonadas. | 966 |
| Imagen 15.17. Cultivos intensivos en invernaderos..... | 966 |

MENSAJES CLAVE

El 61% (11 de 18) de los servicios evaluados ofrecidos por los ecosistemas canarios se han visto degradados o padecen un uso insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (83%), que muestran un elevado nivel de degradación y en especial los de regulación hídrica, los de regulación de suelo y nutrientes y fertilidad y los de regulación morfo-sedimentaria, aunque también se prevén amenazas crecientes para los de control de perturbación naturales. También los servicios de abastecimiento (el 67% de ellos) incluido su acervo genético, han visto reducir su oferta, incluidos los más tecnificados que están siendo abastecidos por ingentes importaciones de otros ecosistemas externos a Canarias. Los únicos que han mostrado una menor degradación son los servicios culturales (33%) de demanda urbana lo que se puede explicar a través de la rentabilización de muchos de ellos a través del turismo. *(muy cierto)*

Se puede afirmar que en los últimos 50 años el ritmo de degradación de los ecosistemas macaronésicos ha aumentado exponencialmente respecto a los períodos anteriores y el fenómeno se ha agudizado en la última década. La población se ha duplicado, los turistas multiplicados por 178, el consumo energético por 10, los automóviles por 65 y triplicado el consumo de cemento, además se ha desplazado el impacto desde las medianías hacia la costa, con evidentes signos de degradación de los ecosistemas costeros y litorales para el uso turístico o comercial y con desplazamientos de la población hacia las urbes o las medianías, que aumentan las presiones sobre estos sistemas y las que de ellos derivan. De no menor importancia son las ingentes importaciones que abastecen casi el 80% de la demanda de bienes y servicios de su población con un aumento proporcional de residuos. Como resultado, en la última década ha comenzado a observarse una fuerte degradación también en los servicios más tecnificados y de uso urbano. *(muy cierto)*

Aumenta la superficie cultivada, mientras que disminuyen las producciones agrícolas. Después de los aumentos productivos de mediados del siglo pasado, debidos a la intensificación de la agricultura, en los últimos 10 años frente a un aumento de la superficie cultivada de más del 10%, la producción agrícola ha bajado alrededor del 11% y así el VAB del sector agrícola que se reduce cerca del 17% y el empleo que baja en casi el 2%. *(muy cierto)*

Aumenta la producción de energía a partir de fuentes renovables, pero aumenta mucho más el consumo energético. En el período considerado el consumo de energía crece de casi 2 millones de MWh, mientras que la producción aumenta de 10 veces en los últimos 50 años y la casi totalidad (cerca del 99%) se obtiene de centrales térmicas. También aumenta la energía producida a través de los parques eólicos, que manifiesta un aumento de más del 140%, pero crece sólo de 103.006 MWh, asentándose cerca del 4% de la producción total, muy por debajo de ese 20% al que se aspira a llegar en la UE antes de 2020. *(muy cierto)*

Se mantienen los ENPs pero se reduce la protección de las especies mientras que aumenta la amenaza de las especies invasoras. A partir de 1997 el número y la superficie de espacios naturales protegidos se mantiene prácticamente invariado, mientras que, sobre todo a partir de 2010, la especies catalogadas se reducen del 17,59% y se reduce aún más el nivel de protección de aquellas que permanecen catalogadas. Lo que, junto con la fragmentación, debida a los diversos niveles de protección y a la imponente red viaria, y con la presión antrópica de las zonas aledañas, pone a los ENPs en una situación de creciente penetrabilidad y vulnerabilidad frente a los eventos desestabilizantes y a la amenaza de las especies exóticas invasoras de alta y media peligrosidad. *(certeza alta)*

Los elevados niveles de consumo de agua y por consiguiente la sobre-explotación de los acuíferos son insostenibles y la desalación no es la solución. El volumen de agua suministrado a la red de abastecimiento público aumenta, en los últimos 10 años, de un 45,51%, sin contar el uso agrícola que supone más de un 50% del uso total de agua, agravando la sobre-explotación de los acuíferos (más del 50% sobre-explotados y casi todos los demás en fuerte riesgo) que tal vez se pueda considerar como el precio más alto que los ecosistemas están pagando al modelo de desarrollo adoptado. Además, como respuesta, se está apostando por la desalación, con todos los impactos que supone (consumo energético, salmueras, etc.) en vez de optar por una política fuerte de reducción del consumo. *(certeza alta)*

Debido al abandono de los cultivos de medianías, aumenta la superficie forestal, pero con una banalización del paisaje y sin ningún aprovechamiento que la valorice. El paulatino abandono de los cultivos de medianías, con la pérdida de patrimonio cultural y paisajístico que conlleva, ha favorecido una renaturalización de algunas partes del territorio, aunque se observen importantes fenómenos de banalización del paisaje debido a la colonización por parte de especies y comunidades pioneras, mientras que, a parte la recolección de setas y hongos, no se han impulsado actividades de aprovechamiento sostenible de los bosques, perdiendo así la valoración y valorización que se merecen por los valiosos servicios que ofrecen. (*certeza alta*)

Se ha adoptado un modelo de desarrollo que no está en consonancia con las características, y sobre todo con la vulnerabilidad, de los ecosistemas insulares. El modelo de desarrollo adoptado, de tipo esencialmente “continental” y basado sobre el turismo de masas, con sus más de 12 millones de turistas al año, ha generado importantes cambios en la ocupación de suelo, con alteraciones en servicios de regulación de gran valor para los sistemas insulares (recarga de acuíferos, amortiguación de perturbaciones, contaminación, reducción y fragmentación de hábitats, etc.) y en el consumo de servicios, sobre todo alimentares, hídricos y energéticos, que conlleva. Cambios que merman, en algunos casos irreversiblemente, la capacidad de respuesta de los ecosistemas insulares. Así como la dependencia de ingentes introducciones de insumos externos para mantener ese modelo de desarrollo (casi 12.000 millones de euros de importaciones en 2009), aumenta la vulnerabilidad socio-económica del archipiélago frente a los posibles desequilibrios económicos mundiales. (*certeza alta*)

En tiempos de crisis como los actuales en los que aumentan los eventos desestabilizantes, como cambios climáticos, crisis financieras, etc., el sistema socioecológico canario reduce su capacidad de hacerles frente. Los cambios climáticos y demás perturbaciones de origen natural son la gran incógnita para el futuro de los ecosistemas canarios. Si bien, en el período considerado, la influencia del cambio climático haya sido muy leve, aunque se hayan registrado ya algunos señales alarmantes, como el aumento de las temperaturas y de los fenómenos extremos, además de las bio-invasiones, su influencia futura se prevé mucho mayor. Y, lo que es peor, el sistema no parece estar en condiciones de absorber los cambios traumáticos que pueden provocar. (*certeza media*)

1. Introducción

Los objetivos básicos para esta parte de la Evaluación del Milenio de los Ecosistemas de España (EME) son analizar el estado de conservación del Ecosistema Insular Macaronésico, así como relacionar, diagnosticar su estado y cuantificar los servicios que ofrece en el sostenimiento de la calidad de vida de la sociedad humana que habita en estas islas.

Es así que, este informe, propone un set de indicadores bastante amplio y diversificado, que representa muchos de los aspectos específicos de la evaluación de los ecosistemas canarios en el marco de EME, así como en la Evaluación del Milenio Global (MA).

Queda claro que, en el marco conceptual de la utilización de la información presente y sin generar nueva información, el trabajo se ha tenido que adaptar a las bases de datos existentes. Pero esto, si bien constituya un valor añadido, ya que utilizando información dispersa, agregándola e interpretándola con un enfoque multilateral, se comienza a esbozar esa visión holística de los aspectos socio-económicos y culturales de los ecosistemas, que constituyen la base de su valoración, primero, y valorización después, también se ha revelado como uno de los mayores límites, debido a que la información existente no siempre se encontraba con el desglose necesario.

En este marco, se ha abordado el amplio panorama de la información presente en Canarias para extraer aquellos índices que, en su conjunto, pudieran representar una evaluación adecuada para cada uno de los servicios propuestos en el Taller EME de mayo 2010. Y ésta no ha sido tarea fácil, ni puede considerarse concluida.

Mucho queda por hacer en la búsqueda de aquellos índices puntuales, a menudo elaborados por organismos privados o independientes, que permitan, por un lado, de afinar la evaluación hasta su mayor representatividad y, por el otro, de uniformarla a los estándares nacionales e internacionales. Además de prever el sucesivo desglose de los datos para la evaluación de los subtipos operativos que constituyen el ecosistema insular macaronésico.

De hecho, la consideración de los ecosistemas canarios como un único tipo operativo constituye otro límite importante de este trabajo, ya que la información que de esta evaluación se obtiene representa una tendencia general de los servicios ofrecidos por los ecosistemas canarios, pero de ninguna manera se evidencian las diferencias sustanciales que existen entre las funciones y servicios de los diferentes ecosistemas que conforman el archipiélago, bien sea por la calidad que por la cantidad de servicios ofrecidos y por la tendencia evidenciada en los cambios recientes.

Además, el tener que excluir de la evaluación a los ecosistemas presentes en las islas orientales, acogidas bajo el tipo operativo de ecosistemas de zonas áridas, ha añadido ulteriores dificultades a la evaluación y al set de indicadores propuestos, ya que se ha revelado muy difícil, sobre todo para algunos indicadores, la elaboración de los datos en esta óptica.

2. Caracterización del sistema socioecológico insular macaronésico

2.1. Descripción genérica del ecosistema insular macaronésico como sistema socio-ecológico

El ecosistema insular macaronésico agrupa a los ecosistemas más típicos de las Islas Canarias. Se encuentra bien representado, en toda su diversificación, en las islas de Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, El Hierro y La Palma, aunque su influencia y peculiaridades se extienden también a Lanzarote y Fuerteventura, islas éstas que, en el complejo de la Evaluación del Milenio de los Ecosistemas Españoles, se han recogido bajo los ecosistemas áridos.

Las islas que lo conforman (Figura 15.1 y Tabla 15.1) están situadas frente a la costa occidental africana a una distancia mínima de 196 km, entre los 15° 60' y los 18° 10' de longitud Oeste y los 27° 38' y 28° 51' de latitud Norte, sumando una superficie total de 4.941,27 km², que constituye el 0,98% de la superficie nacional (Elaboración propia a partir de datos INE).

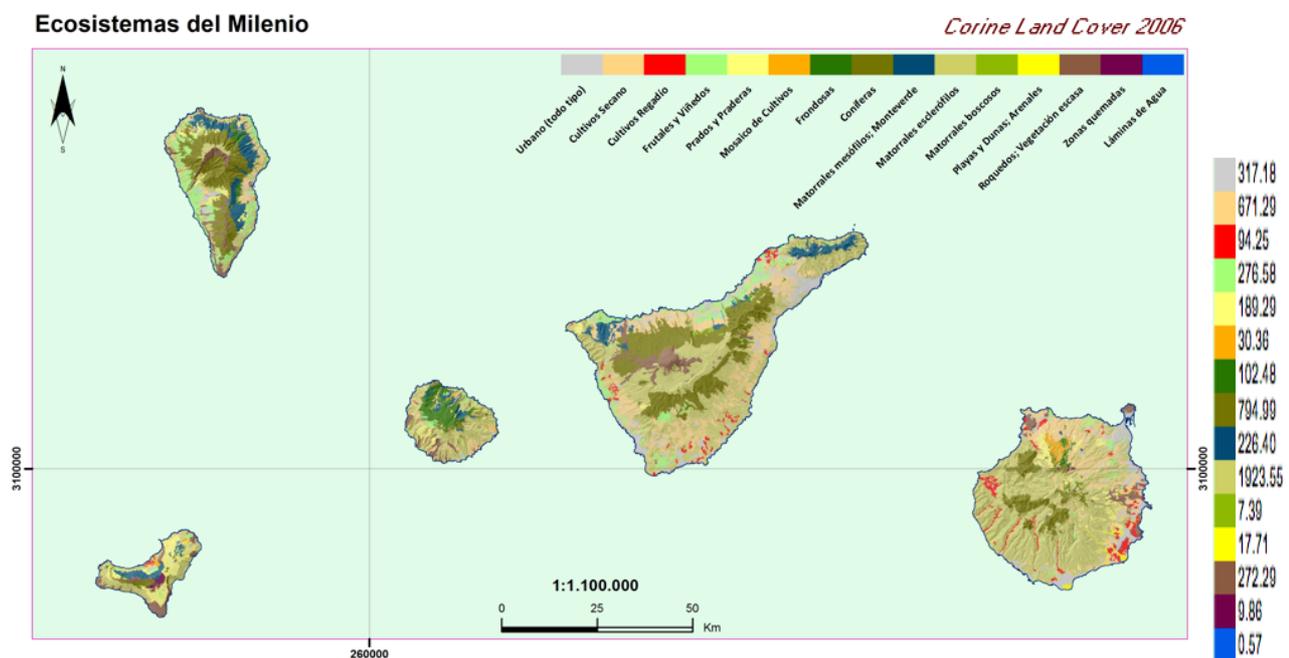


Figura 15.1. Distribución geográfica del ecosistema insular macaronésico en las que se evidencian los principales tipos de cobertura del suelo con las respectivas superficies en km². Fuente: Elaboración propia a partir de datos CORINE LAND COVER 2006.

Tabla 15.1. Caracterización de las 5 islas objeto de estudio. Se pueden ver los elevados rangos altitudinales que las caracterizan, así como las diferencias en las densidades es de población que en Tenerife asciende a casi 5 veces la media nacional mientras que en Gran Canaria llega casi a 6. Importante notar los porcentajes de territorio que se encuentran bajo algún tipo de protección, que ascienden al 33,3% en La Gomera, 35,3% en La Palma, 42,8% en Gran Canaria, 48,6% en Tenerife y 58,0% en El Hierro, donde además se encuentra en menor número de ENPs y de municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de datos: Gobierno de Canarias; Fernández-Palacios J.M. *et al.*, 2004.

| Isla | Sup. (km ²) | Altitud (m) | Población (miles hab. 2008) | Densidad (hab/km ²) | Municipios (nº) | ENPs | | Caract. Ecológica |
|--------------|-------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|------|-----------------|--|
| | | | | | | Nº | KM ² | |
| Gran Canaria | 1.560 | 1.948 | 829,6 | 531,8 | 21 (4 con pob. > 50.000) | 33 | 667,1 | Mat. costero Bosque term. Pinar Monteverde |
| Tenerife | 2.034 | 3.718 | 886,0 | 435,6 | 31 (3 con pob. > 50.000) | 43 | 988,8 | Mat. costero Bosque term. Pinar Monteverde Mat. cumbre |
| La Gomera | 370 | 1.487 | 22,6 | 61,14 | 7 | 17 | 123,1 | Mat. costero Bosque term. Monteverde |
| La Palma | 708 | 2.426 | 86,5 | 122,2 | 14 | 20 | 250,0 | Mat. costero Bosque term. Monteverde Pinar Mat. cumbre |
| El Hierro | 269 | 1.501 | 10,7 | 40,0 | 3 | 7 | 156,0 | Mat. costero Bosque term. Monteverde |

La población de las islas (Tabla 15.2) ronda los 2 millones de habitantes, con una densidad media que asciende a 376,20 habitantes por km², lo que significa más de 4 veces la media nacional, con puntas mucho más altas en las islas mayores y a los que se suman los más de 9 millones de turistas que las visitan cada año.

Tabla 15.2. Datos poblacionales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos (*) ISTAC e (**) ISTAC e INE.

| | |
|--|-----------|
| Población (hab. 2009)* | 1.858.887 |
| % sobre total España** | 4,06 |
| Densidad (hab/km²)** | 376,20 |

Desde el punto de vista ecológico, constituye una tarea difícil, si no imposible, tratar de resumir como un único tipo de ecosistema la impresionante diversidad ecológica que convive en las islas centrales y occidentales del archipiélago canario y que a lo largo de este proyecto hemos venido en llamar ecosistema insular macaronésico. Desde matorrales subdesérticos hasta matorrales de alta montaña, pasando por coladas y volcanes, bosques de nieblas o playas, las Islas Canarias atesoran una diversidad de seres vivos y de ecosistemas que las erigen, junto con la vecina isla de Madeira, en el auténtico reservorio de biodiversidad europea.

Las islas oceánicas han sido denominadas también como montañas en mitad del océano, pues no en vano las montañas son islas en el continente. Entre las características compartidas, además del papel del aislamiento, mucho mayor en islas que en montañas, destaca el papel estructurante que desempeña el gradiente altitudinal, a lo largo del cual los diferentes mesoclimas se suceden en brevísimo espacio, haciendo que los cambios en ecosistemas y, consecuentemente de paisaje, sean abruptos. La posibilidad

que han tenido secularmente los habitantes humanos de estas islas, ya prehistóricos o históricos, de disponer en breve espacio de ecosistemas muy diferentes, con servicios muy diferentes que se complementaban entre sí, ha condicionado que la utilización del medio natural en Canarias haya seguido fundamentalmente una pauta altitudinal. No en vano los menceyatos prehistóricos y los actuales términos municipales presentan una estructuración costa-medianías-cumbre, de forma que sus habitantes pudieran disponer, sin tener que realizar grandes desplazamientos, de todos los recursos, funciones y servicios ofrecidos por el medio natural.

Islas dentro de las islas se pueden considerar los diversos tipos de ENPs que costelan el archipiélago hasta cubrir más del 40% de su superficie (Figura 15.2), uno de los porcentajes más altos de España, aunque su fragmentación, bien sea debida a las diferentes categorías de protección que a la enorme red de infraestructuras viarias que los atraviesan (Imagen 15.1), junto con su tamaño reducido y la presión antrópica ejercida dentro de ellos y sobre todo en las zonas aledañas, los pone en una condición de elevada vulnerabilidad frente a los eventos desestabilizantes y de elevada penetrabilidad frente a la amenaza de las especies exóticas invasoras de alta y media peligrosidad.

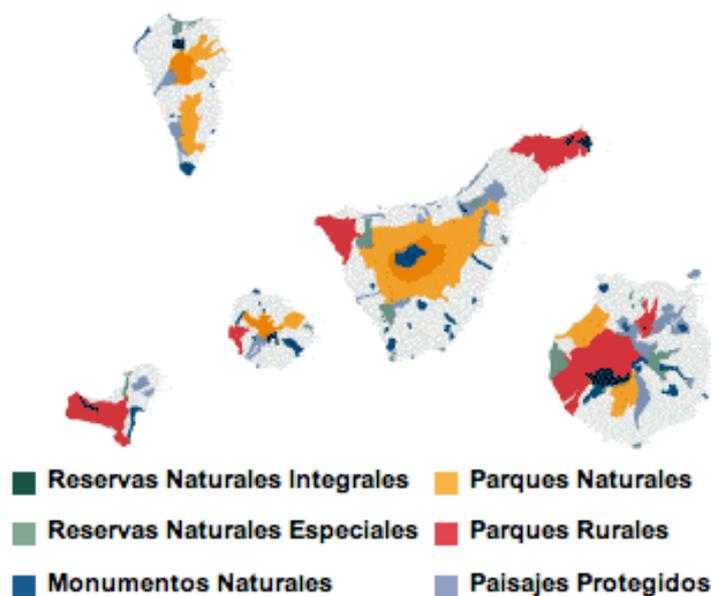


Figura 15.2. Tipología y distribución de los ENPs en las islas canarias centrales y occidentales, en la que se puede notar, a parte pocos casos, su dimensión reducida y su elevada fragmentación. Fuente: Gobierno de Canarias.

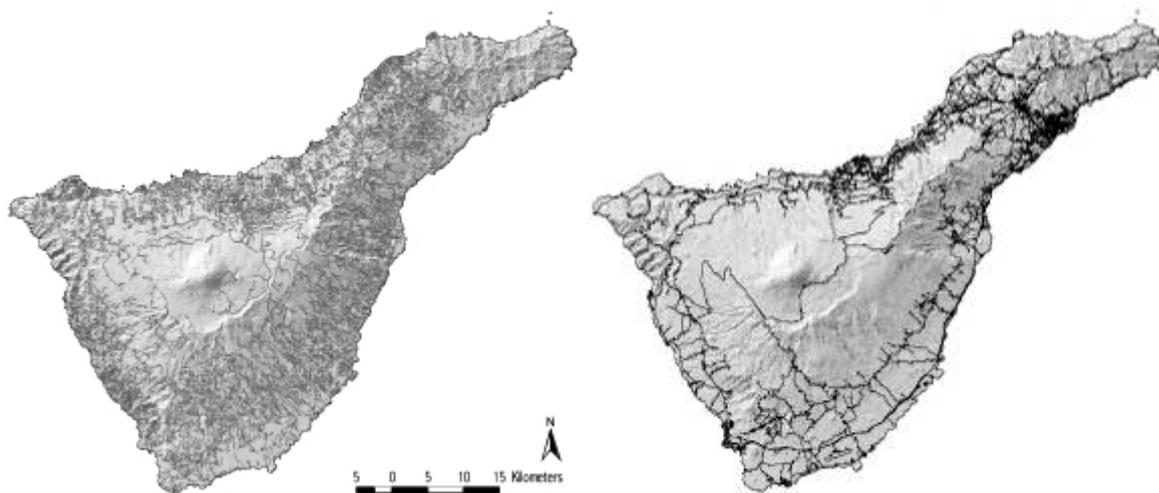


Imagen 15.1. Red viaria de Tenerife. Pistas no asfaltadas (arriba) y carreteras (abajo). Se puede notar el elevado nivel de fragmentación de los ecosistemas. La construcción de infraestructuras de transporte, en especial la red de carreteras, es una de las principales causas antropógenas de fragmentación de los ecosistemas terrestres. En

las Islas Canarias existen unos 12.441 km de carreteras con un índice de longitud viaria (ILV) para el archipiélago de 1,67 kilómetros por km², considerando tan sólo las carreteras asfaltadas en suelo no protegido y 6 km/km² si se incluyen las pistas no asfaltadas. Esta cifra eclipsa a la media española (0,8 km/km²) y constituye el mayor ILV de los territorios insulares de Europa (Martín y Fernández-Palacios 2001). La densidad viaria en la isla de Tenerife es de 4,21 km/km² en zonas no urbanas; 2,15 km/km² en espacios protegidos; y más de 6 km/km² en zonas no urbanas y no protegidas (Gobierno de Canarias 2001). El área total ocupada por las carreteras tinerfeñas es de unas 5.692 hectáreas (~2,8% del área insular) y la longitud total es de ~8.568 kilómetros. La longitud de los bordes viarios es pues, matemáticamente, el doble: ~17.136 kilómetros. Fuente: Delgado J.D. *et al.*, 2004.

De hecho, las islas se enumeran entre los territorios más vulnerables. El espacio limitado que las caracteriza, hace de la relación espacio – población el elemento central del mantenimiento de los servicios que ofrecen y/o pueden ofrecer. Además, si esta relación favorece el factor poblacional, con los impactos que conlleva, las limitaciones de movilidad dificultan sobremanera la amortiguación de las presiones ejercidas, con graves consecuencias sobre el equilibrio del sistema.

No en vano, el artículo 3 de la Declaración de Mauricio reitera que la vulnerabilidad de las islas sigue siendo motivo de gran preocupación y que, a menos que se tomen medidas urgentes, esa vulnerabilidad seguirá aumentando (*UN Global Conference on Sustainable Development in SIDS*, 2005).

La vulnerabilidad insular sienta sus raíces sobre la escasez de recursos, bien se trate de materias primas o de recursos humanos, pero también de medios para hacer frente a las presiones, normales o anómalas que sean. Ésto, en un contexto moderno, obliga a los territorios insulares a depender de otros territorios para el normal funcionamiento del sistema socio-ecológico (EURISLES, 2002. “*Au large de l'Europe. La construction européenne et la problématique des îles*”), con importantes flujos de recursos materiales e inmateriales. Y esta condición no hace más que aumentar la vulnerabilidad del sistema, sobre todo si se adopta un modelo de desarrollo que se fundamenta justo sobre los imponentes flujos de materiales y energía.

En particular, en el caso de Canarias, la adopción del turismo como el principal pilar de la economía, con más de 70% del PIB determinado por el sector servicios (ISTAC, varios años. “Anuario de estadísticas de Canarias”), que según el tipo de cálculo puede traducirse en alrededor de un 55% real debido al turismo, si bien en un primer momento haya contribuido a una reducción del aislamiento cultural y haya mejorado la renta *per capita*, a largo plazo y sobre todo en las islas mayores, ha determinado un aumento exponencial de las presiones sobre el territorio y su capital natural.

Además, el modelo turístico adoptado, de masas y en busca de sol y playa, no hace más que aumentar esas presiones, sobre todo aquellas relacionadas con el cambio de uso de suelos, la introducción de insumos externos y el consumo de recursos, con importantes repercusiones sobre los servicios que el sistema ofrece. Incluidos los mismos servicios que sustentan el sector turístico.

Un grito de alarma, fuerte y claro, y audible para los oídos más sordos, fue el que lanzo en 1999 el representante del operador turístico TUI, Dr. Iwand, que se mostraba preocupado por el desbocado modelo de desarrollo que la isla estaba padeciendo y que necesitaba de un freno o de la intervención por parte de los Ayuntamientos, en caso contrario el primer sector afectado sería el turístico con disminución de los ingresos debidos a menor llegada de turistas o a baja de precios por reducción de la calidad de la oferta. “Se trata de una cuestión estratégica, y no sólo estética o económica”, alegó (El DIA, 19 de diciembre 1999).

Hasta el punto que, en el ámbito académico internacional del sector turismo, se habla de evitar la “canarización” de los destinos, poniendo a Canarias, y en particular a Tenerife, como ejemplo de lo que no se debe hacer al planificar el desarrollo de un destino turístico.

Es así que **el sector turístico**, con todo su entorno de estructuras, infraestructuras, introducción y consumo de recursos y el entramado económico local y foráneo, además del impacto generado sobre las

emisiones de GEI debidos a la llegada por avión de cerca de 9 millones de turistas al año, **se configura hoy como el más importante impulsor indirecto de cambio del sistema insular macaronésico.**

Los cambios ocasionados por el sector turístico evidencian todo su impacto a través de la introducción de insumos externos y de la generación de residuos, pero es sobre todo a través de los cambios de uso de suelos que se manifiesta su mayor impacto degradativo, con la cementificación del territorio que conlleva, sobre todo de sus costas, del imponente consumo de servicios, sobre todo los de abastecimiento hídrico y energético, así como de los agrícolas y pesqueros.

Claramente, la entidad de tales impactos asume valores diferentes según la isla considerada. En particular, las islas mayores, Tenerife y Gran Canaria son las que presentan los mayores impactos, mientras que en La Gomera, La Palma y El Hierro todavía se puede afirmar que los impactos se mantengan dentro de niveles aceptables, si bien mucho haya cambiado en los últimos años.

2.2. La biodiversidad insular, macaronésica y de Canarias

Las islas, por las diferentes razones que hemos expuesto, constituyen centros de gran diversidad biológica. De hecho, exceptuando las islas continentales de zonas templadas o frías, el resto de las islas del Planeta pueden caracterizarse por su riquísima biota y elevada tasa de endemividad (Tabla 15.3).

Tabla 15.3. Endemividad vegetal en diferentes tipos de islas.

| Islas | Nº de especies | Especies endémicas | % |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| Islas continentales | | | |
| Nueva Guinea | 15.000 – 20.000 | 10.000 – 16.000 | 70 – 80 |
| Borneo | 20.000 – 25.000 | 6.000 – 7.000 | 30 |
| Islas Británicas | 1.443 | 17 | 1,2 |
| Fragmentos continentales | | | |
| Nueva Zelanda | 2.371 | 1.942 | 82 |
| Nueva Caledonia | 3.094 | 2.480 | 80 |
| Madagascar | 8.000 – 10.000 | 5.000 – 8.000 | 68 |
| Cuba | 6.514 | 3.289 | 50 |
| Islas oceánicas | | | |
| Hawai | 1.987 | 1.751 | 92 |
| Santa Helena | 74 | 59 | 80 |
| Canarias | 1.300 | 570 | 44 |
| Galápagos | 529 | 211 | 41 |

Ello es así hasta el extremo de que en la conocida designación de los 25 puntos calientes de la biodiversidad mundial (Myers, 1990, Mittermeier *et al.*, 1999), que incluyen aquellas zonas del Planeta amenazadas, que en un 1,5% de la superficie emergida engloban del 30 al 40% de las especies de vertebrados y plantas vasculares conocidas, diez de ellas, es decir el 40% del conjunto elegido, están constituidas total (Madagascar e islas adyacentes, Filipinas, Sondaesia, Wallacea, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda y Micronesia-Polinesia) o parcialmente (Caribe, Mediterráneo, Ghates occidentales y Sri Lanka) por islas. Además, otros conjuntos insulares de grandísimo valor, como Galápagos o Nueva Guinea, no han sido incluidos en este catálogo, sencillamente porque su patrimonio natural no se

encuentra amenazado o, al menos, sufre un nivel inferior de amenaza. Incluso, en muchas de estas islas, como también pasa indudablemente en los bosques tropicales continentales o en las grandes profundidades marinas, el conocimiento del catálogo de especies existentes no está ni mucho menos cerrado. Sirva para ilustrar este hecho el ejemplo de que en Canarias, región estudiada desde un punto de vista científico desde hace más de dos siglos, aún se descubren especies nuevas para la ciencia, a una velocidad de una especie cada cinco días durante los últimos 20 años, incluyendo a vertebrados y árboles (Martín Esquivel *et al.*, 2001).

En ámbito macaronésico, las Islas Canarias presentan la mayor riqueza en diversidad biológica.

De hecho, la biota canaria se puede considerar como más biodiversa que la que se pueda encontrar en cualquier otra unidad administrativa española o de la Unión Europea, y esto teniendo en cuenta no sólo el número de especies y de especies endémicas, sino también de los remarcables ejemplos de radiaciones que se han formado en el archipiélago, bien en el reino animal que en el vegetal (Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008).

A modo de ejemplo, en Canarias existen 524 plantas vasculares y 2768 artrópodos endémicos (Martín Esquivel *et al.* 2005), mientras que en Azores sólo existen 72 y 267 especies de los mismos grupos (Borges *et al.* 2005) y los archipiélagos de Madeira y Salvajes presentan 154 y 979 especies (Borges *et al.* 2008a) respectivamente.

Es bien conocido que varios géneros de plantas en Canarias presentan un elevado número de especies (*Aeonium*, *Echium*, *Argyranthemum*, *Sonchus*, etc.), probablemente como resultado de un proceso de radiación adaptativa, mientras que en Azores las especies endémicas aparecen a razón de una, o más raramente, de dos o tres por género. En Madeira se produce una situación intermedia en la que los géneros *Argyranthemum* (*Asteraceae*) y *Sinapidendron* (*Brassicaceae*) tienen seis taxa endémicos (Jardim y Sequeira 2008). Existen asimismo, otras diferencias importantes entre los archipiélagos. Por ejemplo, con respecto a la presencia de vertebrados, en Azores no existen especies nativas de reptiles, existiendo sólo dos mamíferos nativos, dos murciélagos, uno de los cuales es endémico (*Nyctalus azoreum*). Sin embargo, tanto en Madeira como en Canarias, hay varias especies nativas o endémicas de esos grupos, como la lagartija de Madeira (*Teira dugesii*, con cuatro subespecies) o los lagartos gigantes de La Gomera (*Gallotia bravoana*), de El Hierro (*G. simonyi*), de Tenerife (*G. intermedia*) y de Gran Canaria (*G. stehlini*), entre otros.

Por tanto, aunque existan afinidades entre las diferentes regiones, se verifican al mismo tiempo importantes diferencias a nivel geográfico que han determinado que la flora y la fauna nativas muestren particularidades en los diferentes archipiélagos.

Silva L. *et al.*, 2008. "Especies exóticas invasoras en la Macaronesia". En: Silva L., Ojeda Land E. y Rodríguez Luengo J.L. (eds.), 2008. "Flora y fauna terrestre invasora de la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias". ARENA. Ponta Delgada.

El catálogo de las especies canarias cuenta con 18.477 especies de la que 13.328 son terrestres (Izquierdo *et al.* 2004) y 5.149 marinas (Moro *et al.* 2003). (Tabla 15.20.5)

Entre ellas, además de los numerosos endemismos macaronésicos, destacan los 121 géneros, las 3.836 especies y las cerca de 600 subespecies que son exclusivas del archipiélago (Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008). (Tabla 15.20.6)

La gran diversidad canaria se debe a una combinación de características geológicas y geográficas. (Tabla 15.4)

Tabla 15.4. La biodiversidad canaria se sustenta y explica a través de la combinación de algunas características geológicas y geográficas. Entre ellas: el posicionamiento del archipiélago en la franja sub-tropical (entre el 27° y el 29° N); la inusual longevidad de las islas más antiguas (entre 16 y 20 Mill. Años) considerando que se trata de

islas volcánicas oceánicas; las elevadas altitudes alcanzadas por las islas centrales y occidentales (> 1.500 m s.n.m., con el punto más alto en el Pico del Teide en Tenerife que alcanza los 3.718 m s.n.m., siendo el punto más alto del Atlántico); la influencia de los vientos Alisios (N-E) y de la corriente marina fría de Canarias; el grado intermedio de aislamiento, que varía entre los 60 km del momento de menor nivel del mar (última glaciación) y los 95 km actuales (García Talavera, 1999). Estas condiciones generan suficientes restricciones en el flujo de genes como para favorecer la evolución in situ de una elevada diversidad. Fuente tabla: Fernández-Palacios J.M. *et al.*, 2004. Fuente texto: Elaboración propia a partir de datos Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008.

| Isla | Sup. (km ²) | Altitud (m) | Perím. de costa (km) | Dist. de África (km) | Edad Max. (Mill. años) |
|---------------|-------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Tenerife | 2.034 | 3.718 | 269 | 284 | 11,5 |
| Fuerteventura | 1.655 | 807 | 255 | 95 | 20,5 |
| Gran Canaria | 1.560 | 1.948 | 197 | 196 | 14,5 |
| Lanzarote | 807 | 670 | 203 | 125 | 15,5 |
| La Palma | 708 | 2.426 | 126 | 416 | 1,7 |
| La Gomera | 370 | 1.487 | 87 | 333 | 12 |
| El Hierro | 269 | 1.501 | 95 | 383 | 1,1 |
| La Graciosa | 27,5 | 266 | 28 | 151 | 0,04 |
| Alegranza | 10,2 | 289 | 14 | 168 | 0,04 |
| Lobos | 4,4 | 122 | 9 | 123 | 0,05 |
| Montaña Clara | 1,3 | 256 | 4 | 159 | 0,03 |
| Canarias | 7447 | 3.718 | 1.291 | 95 | 20,5 |

Tabla 15.5. Biodiversidad canaria (animales, plantas, hongos y algas) incluyendo a las especies introducidas. El porcentaje de endemismos es alto en el biota terrestre (27,55%) pero bajo en el biota marino (0,03%). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Martín *et al.*, 2005b para las especies terrestres y Moro *et al.*, 2003 para las marinas, cit. en Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008.

(*) Incluye diatomeas y *dinoflagellatas*.

| Grupo taxonómico | Especies terr. (nº) | Esp. terr. endémicas (nº) | % Endemismos (terr.) | Esp. marinas nativas (nº) | Total esp. (nº) |
|---------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------|
| <i>Arthropoda</i> | 7.198 | 2.768 | 38,46 | 1.096 | 8.294 |
| <i>Mollusca</i> | 242 | 198 | 81,82 | 1.170 | 1.412 |
| Otros invertebrados | 158 | 8 | 5,06 | 992 | 1.150 |
| Vertebrados | 136 | 21 | 15,44 | 717 | 853 |
| <i>Bryophyta</i> | 478 | 10 | 2,09 | 0 | 478 |
| Plantas vasculares | 2.037 | 524 | 25,72 | 3 | 2.040 |
| Hongos | 3.079 | 143 | 4,64 | 22 | 3.101 |
| Algas* | ? | - | - | 1.149 | 1.149 |
| Total | 13.328 | 3.672 | Media 27,55 | 5.149 | 18.477 |
| Géneros | 5.260 | 121 | 2,30 | 2.575 | 7.835 |
| Familias | 1.248 | 0 | 0 | 1.091 | 2.339 |

Tabla 15.6. Biodiversidad terrestre (animales, plantas y hongos) y su distribución entre las islas. El catálogo de especies canarias incluye 18.477 especies de las que 13.328 son terrestres (Izquierdo *et al.*, 2004) y 5.149 son marinas (Moro *et al.*, 2003). Además de los endemismos macaronésicos, se cuentan 121 géneros, 3.836 especies (3.672 terrestres y 164 marinas) y cerca de 600 subespecies exclusivas del archipiélago. De hecho, a

pesar de los 3 siglos de atención de los naturalistas, el catálogo de especies de Canarias aún está muy lejos de estar completo. En las últimas 2 décadas se ha descrito una media de una especie cada 6 días y esta tendencia parece mantenerse para el futuro. Fuente tabla: Izquierdo *et al.*, 2004; Martín *et al.*, 2005b; Whittaker y Fernández-Palacios, 2007; cit. en: Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008. Fuente texto: Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008.

(*) E1Is: endemismos de 1 sola isla; EMIIs: endemismos de múltiples islas; ECs: endemismos canarios; ENNEs: especies nativas no endémicas; ENs: especies nativas; EIs: especies invasoras.

| Isla | E1Is* (nº) | EMIs* (nº) | ECs* Total (nº) | ENNEs* (nº) | ENs* Total (nº) | EIs* (nº) | Total (nº) |
|---------------|------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|------------|
| Lanzarote | 104 | 391 | 495 | 1.628 | 2.113 | 336 | 2.459 |
| Fuerteventura | 128 | 413 | 541 | 1.768 | 2.309 | 364 | 2.673 |
| Gran Canaria | 694 | 626 | 1.320 | 3.503 | 4.823 | 886 | 5.709 |
| Tenerife | 823 | 1.208 | 2.031 | 5.758 | 7.789 | 1.604 | 8.853 |
| La Palma | 244 | 812 | 1.056 | 3.802 | 4.858 | 576 | 5.434 |
| La Gomera | 268 | 795 | 1.063 | 2.975 | 4.042 | 492 | 4.534 |
| El Hierro | 110 | 549 | 659 | 1.780 | 2.439 | 314 | 2.753 |
| Canarias | 2.371 | 1.301 | 3.672 | 8.222 | 11.894 | 1.434 | 13.328 |

Además, como se puede observar en la Figura 15.3, las islas centrales y las occidentales son las más ricas en especies y endemismos.

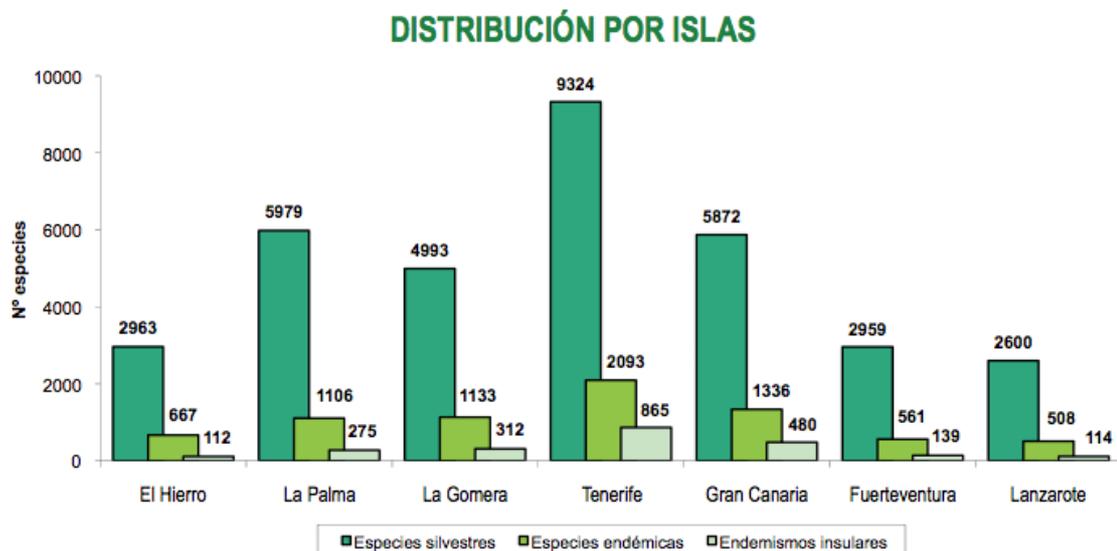


Figura 15.3. Número total de especies, número de especies endémicas y número de especies endémicas insulares. Como se puede observar, las islas occidentales son más ricas que las orientales, así como las centrales son más ricas que las periféricas. Las diferencias en los números de especies respecto a los datos citados antes, se deben a la fuente diferente, al año diferente y a diferentes metodologías de estimación. Fuente: Arechavaleta M. *et al.*, 2010. "Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres". Gobierno de Canarias.

Canarias, sino de lo que se conoce de ellas a través de los estudios de diversa índole, con lo que, dado el ritmo de descubrimiento de nuevas especies, se presume que estos datos puedan cambiar sensiblemente.

Ahora bien, para la conservación de la biodiversidad canaria, se han puesto en marcha esencialmente dos tipos de acciones. La protección de áreas terrestres y marinas y la protección de especies amenazadas.

Es así que cerca del 45% de la superficie terrestre y 1800 km² de espacio marino se encuentran protegidos, mientras que 465 especies endémicas estaban catalogadas como amenazadas, de las que 175 en peligro de extinción (Tabla 15.7), hasta la reciente reducción a 370 de las primeras y a 89 de las segundas y que ha generado enormes polémicas.

Al parecer, las imperantes políticas del archipiélago quedan focalizadas sobre los intereses económicos de corto plazo y sobre un aumento del turismo, del desarrollo y de la urbanización, que diseñan un futuro muy sombrío para el capital natural y la biodiversidad de las islas, sobre todo en la franja costera y en las áreas protegidas de potencial valor comercial (Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008).

Tabla 15.7. Algunas de las especies endémicas canarias consideradas como extinguidas o fuertemente amenazadas por la presión antrópica. En recto los animales y en cursiva las plantas. Fuente: Bañares *et al.*, 2004; Martín *et al.*, 2005b cit. en Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008.

| Extinguidas | < 25 individuos | < 50 individuos | < 100 individuos |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|
| <i>Kunkeliella psilotoclada</i> | <i>Lotus eremiticus</i> | <i>Bencomia sphaerocarpa</i> | <i>Myrica rivas-martinezii</i> |
| <i>Normania nava</i> | <i>Ilex perado</i> spp. <i>lopezilloi</i> | <i>Lotus pyranthus</i> | <i>Euphorbia mellifera</i> |
| <i>Aeonium mascaense</i> | <i>Lotus berthelotii</i> | <i>Crambe wildpretii</i> | <i>Cheirolophus santos-abreui</i> |
| <i>Helianthemum cirae</i> | <i>Lotus maculates</i> | <i>Limonium dendroides</i> | <i>Cheirolophus sventenii</i> spp. <i>gracilis</i> |
| <i>Canaryomis bravoii</i> | <i>Dorycnium spectabile</i> | <i>Globularia ascanii</i> | <i>Bencomia brachystachya</i> |
| <i>Canaryomis tamarani</i> | <i>Helianthemum bystropogophyllum</i> | <i>Tanacetum oshanahanii</i> | <i>Limonium recticum</i> |
| <i>Malpaisomys insularis</i> | <i>Pericallis hadrosoma</i> | | <i>Dracaena tamaranae</i> |
| <i>Coturnix gomerae</i> | <i>Sideritis amagroi</i> | | <i>Globularia sarcophylla</i> |
| <i>Puffinus olsoni</i> | <i>Solanum vespertilio</i> spp. <i>doramae</i> | | <i>Helianthemum inaguae</i> |
| <i>Saxicola dacotiae murielae</i> | | | <i>Solanum lidii</i> |
| <i>Haematopus meadewaldoi</i> | | | <i>Lotus kunkelii</i> |
| <i>Phylloscopus canariensis exsul</i> | | | <i>Helianthemum gonzalesferreri</i> |
| <i>Gallotia maxima</i> | | | <i>Onopordon nogalesii</i> |
| <i>Pseudomyas doramensis</i> | | | <i>Plantago famarae</i> |
| <i>Criptella famarae</i> | | | <i>Neophron percnopterus majorensis</i> |
| <i>Xeroyticha arguineguinensis</i> | | | <i>Gallotia bravoana</i> |

2.3. Subtipos operativos de ecosistemas que componen el ecosistema insular macaronésico

Para poder hacer operativa la evaluación del milenio en Canarias, dentro del ecosistema macaronésico, se han diferenciado 11 subtipos diferentes:

- **5 zonales:** matorral costero, bosques termófilos, monteverde, pinar canario, y matorral de cumbre.
- **3 azonales:** volcanes y coladas, playas y dunas, y barrancos.
- **3 antrópicos:** repoblaciones y plantaciones, cultivos de medianías, y cultivos de exportación.

2.3.1. Ecosistemas zonales

En la Tabla 15.8 se recogen los datos sinópticos de los ecosistemas zonales, de su distribución y de sus características más importantes.

Tabla 15.8. Clasificación de los ecosistemas zonales de Canarias y su distribución a lo largo del archipiélago. El matorral costero posee fuertes afinidades con los ecosistemas africanos y se ve hoy fuertemente amenazado por la expansión urbanística debida a la adopción del modelo turístico de desarrollo. El bosque termófilo es el más mediterráneo de los ecosistemas canarios y hoy ha casi desaparecido debido a la presión antrópica. La laurisilva, el ecosistema sub-tropical del archipiélago compartido con Madera y Azores, es lo que queda del bosque que en el Mioceno y Pleistoceno cubría gran parte del sur de Europa y el norte de África. Hoy se encuentra en recuperación debido al abandono de los cultivos de medianías. El pinar, un tiempo fuertemente reducido, pero hoy en recuperación gracias a las extensas repoblaciones de los últimos 60 años. El matorral de cumbre, dominado por leguminosas. Fuente Tabla: Elaboración propia a partir de datos de Fernández-Palacios, 2004. Texto: Fernández-Palacios, 2008.

| Ecosistema zonal | Distribución en las Islas | Rango Altitudinal (m s.n.m.) | | Especies Vegetales Características |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------|---|
| | | Barlovento | Sotavento | |
| Matorral costero sub-desértico | Todas las islas e islotes | 0-300 | 0-500 | <i>Euphorbia balsamifera</i> , <i>E. canariensis</i> |
| Bosque termófilo | Las 7 islas mayores | 300-500 | 500-900 | <i>Juniperus turbinata</i> , <i>Olea europea</i> |
| Monteverde | Islas centrales y occidentales | 500-1.200 | - | <i>Laurus novocanariensis</i> , <i>Myrica faya</i> |
| Pinar | Las 4 islas mayores | 1.200-2.000 | 900-2.200 | <i>Pinus canariensis</i> |
| Matorral de cumbre | La Palma y Tenerife | > 2.000 | | <i>Spartocystus supranubius</i> , <i>Adenocarpus viscosus</i> |

2.3.1.1. Matorrales costeros (dominados por *Euphorbias* endémicas)



Imagen 15.2. Ecosistema zonal de Matorral costero.

- **Caracterización:** para este subtipo se propone la segregación de su hábitat matriz anterior, el HIC “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos (5330)”, pues no tienen nada en común. Para este análisis se incluye también aquí el HIC “Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas (1250)”.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** el matorral costero se distribuye las franjas costeras (0-300 m a barlovento y de 0-400 m a sotavento) de todas las islas e isletas canarias. Se trata de un ecosistema sometido a una importante insolación, estrés hídrico ($P < 250$ mm/año que caen en muy pocos días) y, cerca del mar, salino. Muchas veces se asienta sobre suelos muy jóvenes (malpaíses), que poseen a lo largo del año un déficit de agua continuo. El matorral costero fue hasta la llegada de los humanos el hábitat más ampliamente distribuido, con un área potencial situada entre los 250.000 y los 350.000 ha. Tras el cambio de modelo de desarrollo económico, desde una sociedad agraria hacia un destino del turismo de masas ocurrido en los años sesenta del pasado siglo, se desplazó el centro de gravedad de la actividad económica de las medianías a la costa, creando de esta manera las condiciones para la progresiva degradación o desaparición del mismo, sustituidos por construcciones turísticas, infraestructuras y la agricultura de exportación. Hoy en día, casi todas las manifestaciones del matorral suculento costero no protegidas están amenazadas por las actividades humanas.
- **Composición:** El matorral suculento canario engloba diferentes tipos de comunidades caracterizadas por arbustos suculentos endémicos del género *Euphorbia* entre las que destacan los tabaibales, caracterizados por las tabaibas dulce (*E. balsamifera*) y amarga (*E. lamarckii*) y los cardonales caracterizados por los cardones (*E. canariensis*). Se trata de un ecosistema muy diverso en especies vegetales como animales, sobre todo invertebrados.
- **Estructura y funcionamiento:** matorral suculento deciduo (en verano) de densidad variable dependiendo de la edad del sustrato, de 1-2 m de altura, con una biomasa en torno a 8 tn/ha. Producción y descomposición marcadamente estacionales y ralentizadas por el estrés hídrico del verano. La PPN, muy pobre, se sitúa en torno a 1,2 tn/ha año. La estructura del matorral suculento canario (altura, cobertura y estratificación de la vegetación) depende mucho de las condiciones climáticas y edáficas, pero también de su estado de degradación.

2.3.1.2. Bosques termófilos



Imagen 15.3. Ecosistema zonal de Bosques termófilos.

- **Caracterización:** Este subtipo incluye los HIC “Palmerales de *Phoenix* (9370)”, “Bosques endémicos de *Juniperus* spp. (9560)” y “Bosques de *Olea* y *Ceratonia* (9320)”, siendo los dos primeros hábitats prioritarios. Los palmerales de *Phoenix* son, junto con los pinares, el único HIC endémico de Canarias
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Los bosques termófilos se distribuyen en las medianías bajas de las islas Canarias, entre los 300 y 400 m a barlovento y entre los 400 y 700 m a sotavento. Suponen el aspecto mediterráneo del archipiélago. Los palmerales requieren de cierta humedad edáfica, por lo que tienden a asentarse en los cauces de barrancos o lindes agrícolas. El resto de las comunidades no es tan exigente, aunque requieren simultáneamente de una temperatura >15 °C y de cierta disponibilidad hídrica (300-400 mm/año), por lo que se distribuyeron históricamente en las zonas de las medianías bajas. Los bosques termófilos han sido muy degradados en el pasado, apenas existiendo restos bien conservados, excepto en La Gomera y El Hierro y parte de Gran Canaria. Constituyen la base física sobre la que se asentó la población a raíz de la Conquista, pues compaginaban una temperatura y disponibilidad hídrica adecuadas, además de suelos fértiles para el desarrollo de la agricultura. Sus especies constituyentes aportaron bienes y servicios en el pasado (materias primas para artesanía, frutos, sombra en palmerales rurales, maderas (sabinas, acebuches), guarapo, miel de palma, repostería, cestería, etc.), hoy casi en desuso.
- **Composición:** Al tratarse en realidad de un conjunto de ecosistemas diferentes englobados bajo este nombre genérico, la composición florística y faunística es muy rica y diversa. De hecho, pese a ser el ecosistema zonal peor conservado, es el que posee mayor número de especies diferentes, la gran mayoría endémicas. En general, se trata de arboledas que se denominan según la especie que las caracteriza, como el sabinar, dominado por la sabina (*Juniperus turbinata*), el acebuchal, dominado por el acebuche (*Olea cerasiformis*), el almacigar, dominado por el almácigo (*Pistacia atlantica*), el lentiscal, dominado por el lentisco (*P. lentiscus*) o los palmerales, dominados por la palmera canaria (*Phoenix canariensis*).
- **Estructura y funcionamiento:** Se trata de arboledas de 5 a 10 m de bóveda, poco densas, de ricos sotobosques. Su lamentable estado de conservación y su importante diversidad hacen complejo caracterizar su funcionamiento. En principio, presentan una producción estacional limitada en el verano por el estrés hídrico. No se poseen valores de biomasa o PPN aunque habrían de estar comprendidos entre los obtenidos por el matorral costero y el monteverde. Muchos palmerales actuales tienen un claro origen artificial.

2.3.1.3. Monteverde



Imagen 15.4. Ecosistema zonal de Monteverde.

- **Caracterización:** Este subtipo incluye los HIC “Laurisilva macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*) (9360)” y “Brezales macaronésicos endémicos (4050)”, ambos hábitats prioritarios).
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Este ecosistema se encuentra ubicado en la zona de influencia del mar de nubes (600-1.200 m), a barlovento de las Islas Canarias altas. Aunque en el pasado su distribución fue mucho más extensa, en la actualidad sólo está presente en las islas occidentales, adquiriendo únicamente en La Gomera todo su esplendor. Hábitat también presente en Madeira y, aunque más diferenciado, en Azores. La incidencia del mar de nubes en verano en las fachadas insulares orientadas a barlovento posibilita la existencia del monteverde en Canarias, aunque restringiendo su distribución a su zona de influencia. El rango térmico que soporta no es excesivo (12-16°C), mientras que la disponibilidad hídrica ha de ser importante (>600 mm/año, sin contabilizar la precipitación horizontal que, dependiendo del lugar, puede llegar a triplicar este valor) y, sobre todo, constante a lo largo del año. El monteverde desempeña un papel fundamental en la captación de nieblas y su incorporación al acuífero insular, así como en la génesis y retención de suelos de gran valor agrícola. Junto con el bosque termófilo, supuso el territorio en el que se asentaron villas y cultivos de medianías en el pasado. En la actualidad, tras el cambio de modelo de desarrollo económico ocurrido en Canarias, el monte se recupera espontáneamente de forma notable.
- **Composición:** Su versión madura (la laurisilva) constituye un bosque cerrado de nieblas en el que participan una veintena de especies frondosas paleoendémicas de afinidad tropical (*Persea*, *Ocotea*, *Apollonias*, *Pleiomeris*, *Visnea*, *Picconia*, *Laurus*, etc.), antaño distribuidas en los márgenes del Mar de Tethys y Mediterráneo, como atestiguan numerosos fósiles. Cuando se ha degradado o en zonas de cresterías la laurisilva es sustituida por el fayal-brezal, comunidad mucho más pobre en especies, esencialmente constituida por fayas (*Myrica faya*) y por brezos (*Erica arborea*) o tejos (*E. platycodon*).
- **Estructura y funcionamiento:** Bosque siempreverde de frondosas que puede alcanzar una bóveda de 30-40 m. La biomasa puede alcanzar en bosques maduros en torno a 300 tn/ha. El fayal-brezal puede tener una bóveda variable entre los 2 y los 10 m de altura, siendo por lo general, a diferencia de la laurisilva, impenetrable. La PPN se sitúa en torno a 10 tn/ha año, muriendo la mayor parte en vez de ser consumida, debido a la ausencia de grandes herbívoros. Los consumidores se limitan a invertebrados, en su gran mayoría endémicos, y aves.

2.3.1.4. Pinar



Imagen 15.5. Ecosistema zonal de Pinar.

- **Caracterización:** este subtipo incluye el HIC “Pinares endémicos canarios (9550)” Constituye, junto con los palmerales de *Phoenix* (englobados dentro de los bosques termófilos), el único HIC endémico de Canarias.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Este ecosistema se distribuye en las medianías altas y cumbres de las islas centrales y occidentales, a barlovento entre los 1.500 y 2.000 m de altitud y entre los 700 y 2.300 m a sotavento. En La Gomera, aunque no existe pinar como tal, sí que existen de forma natural poblaciones aisladas. Las condiciones ambientales bajo las que se desarrolla el pinar son muy cambiantes, soportando este ecosistema un importante rango térmico (T medias entre 16 y 10°C) e hídrico (P anuales entre 400 y 1.500 mm). Aunque presenta cierta preferencia por los sustratos ácidos, se desarrolla bien así mismo en los básicos, y los pinares son comunes sobre lavas recientes dado el carácter primocolonizador del pino canario. En el archipiélago existen en la actualidad unas 62.000 ha de pinares naturales.
- **Composición:** Se trata de una comunidad pobre en especies dominada por el pino canario (*Pinus canariensis*). El carácter generalista del pino canario, permite que ecosistemas muy diferentes, pero dominados por el pino, sean considerados todos como pinar. Así, la composición del sotobosque varía en función de que se trate de un pinar húmedo (a barlovento) en el que participan los elementos más transgresivos del monteverde (brezos (*Erica*), fayas (*Myrica*), acebiños (*Ilex*), seco (a sotavento) con jaras y amagantes (*Cistus*), escobones (*Chamaecytisus*) o de cumbre, con los elementos más resistentes del matorral de cumbre. A veces en pinares pioneros, desarrollados sobre coladas recientes, el sotobosque es inexistente. Los incendios forestales juegan un papel muy importante en el pinar, a los que este medio se encuentra perfectamente adaptado, hasta el punto que no suponen un gran problema para su integridad, aunque obviamente sí lo son para los núcleos rurales de este entorno. La fauna es asimismo escasa aunque destacan algunas aves endémicas.
- **Estructura y funcionamiento:** Bosque poco denso que puede alcanzar de 20 a 40 m de bóveda. Su densidad y, consecuentemente su biomasa, es muy variable dependiendo de si se trata de un pinar húmedo o seco, pudiendo oscilar entre las 300 y 50 Tn/ha. Su PPN es así mismo muy variable pudiendo superar la del monteverde o ser muy baja a sotavento. La descomposición está muy ralentizada, por el estrés hídrico y térmico, lo que hace que la importante cantidad de necromasa (pinocha) que se almacena sobre el suelo del pinar empobrezca severamente la biodiversidad del sotobosque. El pinar juega, junto al monteverde, un papel muy importante en la captación de aguas de niebla.

2.3.1.5. Matorral de cumbre (dominado por leguminosas endémicas)



Imagen 15.6. Ecosistema zonal de Matorral de cumbre.

- **Caracterización:** Para este subtipo se propone la segregación de este hábitat de su hábitat matriz anterior el HIC “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga (4090)”, pues no tienen nada en común.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** El matorral de cumbre se dispone a partir de los 2.000 m de altura en Tenerife y La Palma, y sólo aparece puntualmente en la cumbre de Gran Canaria, donde posible-mente represente un matorral de sustitución del pinar desaparecido. Debido a ello, no está sujeto a la influencia del mar de nubes, quedando totalmente expuesto a la irradiación solar, alcanzándose altas temperaturas en verano (>30°C) y bajas en invierno, siendo las heladas nocturnas frecuentes entre octubre y marzo. La escasa precipitación que cae en estas alturas (<500 mm), principalmente invernal y en forma de nieve, proporciona a la vegetación una capa protectora frente a temperaturas extremas. Por último, la juventud del sustrato geológico ha hecho que estas comunidades estén asentadas sobre litosoles. El área de distribución potencial de este ecosistema en el archipiélago está en torno a las 20 ó 25.000 ha.
- **Composición:** Comunidad pobre en especies, aunque con un alto grado de endemidad, dominada por leguminosas endémicas (*Spartocytisus supranubius* en Tenerife y *Adenocarpus viscosus* en La Palma). Junto a estas especies participan otras como *Descourainia*, *Pterocephalus*, *Echium*, *Nepeta*, etc. La fauna invertebrada es muy interesante y exclusiva y entre los vertebrados destacan los lagartos (*Gallotia*) y los grandes herbívoros introducidos, como el muflón (*Ovis ammon*) en Tenerife y el arnés (*Ammotragus lervia*) en La Palma.
- **Estructura y funcionamiento:** La producción y la descomposición están ralentizadas por las adversas condiciones ambientales, así como el carácter poco desarrollado de sus suelos. Sobre suelos desarrollados con disponibilidad hídrica suficiente, se puede formar localmente un matorral denso con individuos hasta 2 y 3 m de altura. La biomasa alcanza como valor medio 1-2 kg/m². La adversidad climática hace que su producción y descomposición sean muy lentas, con valores de PPN en torno a 10 Tn/ha año.

2.3.2. Ecosistemas azonales

2.3.2.1. Volcanes y coladas de lava



Imagen 15.7. Ecosistema azonal de Volcanes y coladas de lava.

- **Caracterización:** Hábitat incluido en el HIC “Campos de lava y excavaciones naturales (8320)”.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Los conos de piroclastos y las coladas de lava basálticas a ellos asociada constituyen un hábitat muy particular que con la excepción de La Gomera, sin actividad volcánica en el Pleistoceno, está distribuido por toda la geografía archipelágica, a diferentes altitudes y exposiciones. Se caracteriza este hábitat en general por la ausencia de suelos, o siendo éstos muy someros cuando están presentes, por un intenso estrés hídrico debido a la incapacidad de los mismos para la retención del agua y por la carencia de nitrógeno propia de los protosuelos volcánicos. Al tratarse de comunidades inmaduras, están constantemente evolucionando, aunque a ritmo muy lento, por lo que tenderán a diversificarse con el paso del tiempo según se aproxima la sucesión ecológica primaria a la comunidad madura. Un hábitat ligado a éste está constituido por las cuevas volcánicas, numerosas en Canarias y caracterizadas por la total ausencia de iluminación, y por ello de vegetación, en las que habitan una plétora de invertebrados endémicos ciegos y albinos.
- **Composición:** Hábitat con una composición específica muy variable dependiendo de la edad del sustrato, altitud y exposición a la que se encuentre el edificio volcánico. En general, se trata de comunidades muy pobres en especies. Cuando son muy recientes están caracterizadas por comunidades liquénicas (*Sterocaulon vesuvianus*), mientras que si son algo más antiguas otras especies como diferentes bejeques (*Aeonium* spp.) vinagreras (*Rumex lunaria*) o pinos (*Pinus canariensis*) se vuelven más dominantes.
- **Estructura y funcionamiento:** comunidad con estructura muy variable, desde tapices liquénicos hasta arboledas dispersas. En general, se trata de comunidades pioneras muy poco estructuradas. La práctica ausencia de suelos condiciona una biomasa y una PPN muy baja.

2.3.2.2. Playas y dunas



Imagen 15.8. Ecosistema azonal de Playas y dunas.

- **Caracterización:** Las comunidades canarias de este ecosistema son de difícil ubicación en la clasificación europea. Podrían incluirse en “Dunas móviles embrionarias (2110)” y en “Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (2130)”, aunque quizás merezcan un HIC diferente.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** este ecosistema se distribuye en las zonas costeras de Canarias, excepto en El Hierro donde no existe. Las arenas que forma las playas pueden tener un origen orgánico (conchas de animales marinos que dan lugar a arenas rubias), o basáltico (resultado de la erosión de la roca basáltica y dan lugar a arenas negras). Las primeras preponderan en las islas orientales, más viejas, mientras que las segundas son más habituales en las occidentales, más jóvenes. La movilidad del sustrato arenoso, que impide que estas comunidades se consoliden en el tiempo, y el estrés hídrico asociado a su ubicación física (las costas canarias con valores anuales <250 mm), son los principales condicionantes de esta comunidad.
- **Composición:** Son comunidades muy parcas en especies, destacando el balancón (*Traganum moquini*), la lecheruela (*Euphorbia paralias*), heliotropos (*Heliotropium* ssp.), *Polygonum maritimum*, etc. En las trasplayas pueden participar también especies arbustivas como tarajes (*Tamarix canariensis* y *T. africana*) y palmeras (*Phoenix canariensis*).
- **Estructura y funcionamiento:** Se trata de una comunidad herbácea, a veces arbustiva, muy rala y de muy baja biomasa y PPN.

2.3.2.3. Barrancos



Imagen 15.9. Ecosistema azonal de Barrancos.

- **Caracterización:** Hábitat sin catalogación específica o excluido de los HIC.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** En Canarias los barrancos, que sólo corren cuando las tormentas atlánticas que llegan en invierno descargan su contenido, están presentes en todas las islas Canarias, aunque adquieren mayores dimensiones en las islas de cierta antigüedad aún no desmanteladas (Gran Canaria, La Gomera) o en las comarcas antiguas de islas más jóvenes (como Teno o Anaga, en Tenerife).
- **Composición:** Las comunidades de barrancos presentan una composición muy variable dependiendo del tramo del barranco que se considere. Suelen estar presentes especies arbóreas, dando lugar a saucedas, en las que participan el sauce canario (*Salix canariensis*) y la faya (*Myrica faya*) en los tramos altos y medios, por tarajales (*Tamarix canariensis*) y palmerales (*Phoenix canariensis*) en los tramos bajos.
- **Estructura y funcionamiento:** Los barrancos poseen en sus pendientes ejemplos enriquecidos en especies rupícolas de las comunidades que atraviesan, mientras que en su cauce, si el aporte hídrico es constante, alberga comunidades diferentes, constituidas por árboles freatófilos, de mayor biomasa que las de su entorno. Este ecosistema está ligado a la disponibilidad hídrica existente, bien en superficie o en profundidad, así como a su carácter permanente o estacional. La PPN superan claramente a las de las comunidades próximas.

2.3.3. Ecosistemas antrópicos

2.3.3.1. Repoblaciones y plantaciones

- **Caracterización:** Hábitat de origen humano sin catalogación específica o excluido de los HIC.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Se engloban dentro de este ecosistema todas las repoblaciones y plantaciones forestales llevadas a cabo en Canarias. En la actualidad engloban unas 25.000 ha, fundamentalmente en las medianías y cumbres de Tenerife y Gran Canaria, estando sólo puntualmente presentes en el resto de las islas. De ellas las mayoritarias son las repoblaciones de pino canario (unas 15.000 ha), seguidas por la de pino insigne (unas 6.500 ha). Son muy pocas, aunque existen, las repoblaciones de monteverde o bosque termófilo efectuadas hasta el momento.
Las elevadas densidades de plantación y el carácter de su composición hacen que estemos ante ecosistemas claramente artificiales, en gran medida controlados por las políticas de gestión

activas (aclareos, talas, anillamiento, etc.) o pasivas que se desarrollan en ellas. En la actualidad la gestión forestal de estas manchas por parte de la administración se encamina hacia la naturalización activa de las repoblaciones y hacia la erradicación de las plantaciones de especies no nativas. Es, por lo tanto, por una u otra razón, un ecosistema a extinguir.

- **Composición:** Hemos incluido en un mismo grupo tanto a las repoblaciones de especies forestales nativas como *Pinus canariensis* como a las plantaciones de especies forestales exóticas de otros pinos (sobre todo *P. radiata*), así como de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y *Castanea sativa* (castaños). Se trata habitualmente de comunidades monoespecíficas, carentes de sotobosque.
- **Estructura y funcionamiento:** Se trata de comunidades artificiales (aunque las repoblaciones están en fase de naturalización) de densidades muy altas y muy cerradas que hace que la luz apenas llegue al suelo, lo que da lugar a que sean muy pobres en especies, cuando no monoespecíficas, y carentes de regeneración funcional. Los valores de producción y descomposición son similares a los de los bosques naturales a los que sustituyen.

2.3.3.2. Cultivos de medianías



Imagen 15.10. Ecosistema antrópico de Cultivos de medianías.

- **Caracterización:** Hábitat de origen humano, no contemplado dentro de los HIC.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Los cultivos de medianías, o mejor aún, el policultivo de medianías, se distribuyen en Canarias entre los 300-400 y 800-1000 m de ambas vertientes en las islas centrales y occidentales. Se trata de cultivos casi siempre de secano desarrollados sobre territorios potencialmente ocupados por bosques termófilos y monteverde. Estos cultivos se desarrollaron muchas veces en terrazas escalonadas para poder superar el complejísimo relieve insular. El policultivo de medianías ha satisfecho secularmente y hasta mediados del siglo pasado la demanda del mercado interior. A finales de los años cincuenta del siglo pasado, la superficie de terrazas cultivadas llegaban a las 100.000 ha, la mitad de las cuales han sido abandonadas por el cambio de modelo de desarrollo económico acaecido en las islas hace 50 años, en los que se pasó de una sociedad agraria a otra receptora de turismo de masas. Hoy en día, debido al abandono de esta actividad, el policultivo de medianías apenas aporta el 15% de las necesidades calóricas de una sociedad en crecimiento, ocupando en torno a 20.000 ha en todo el archipiélago, siendo las papas con unas 5.000 ha y la viña con unas 2.300 ha, los cultivos dominantes. Tras el abandono masivo de los cultivos de medianías todas estas terrazas están recuperando, vía sucesión secundaria, las comunidades originales.

- **Composición:** Se trata de terrazas de dimensiones muy variables, aunque generalmente pequeñas, en las que se cultiva fundamentalmente papas, cereales (especialmente millo y trigo) vides, hortalizas, así como a mayor altitud, lindando con el monte, diferentes árboles frutales.
- **Estructura y funcionamiento:** Obviamente se trata de un ecosistema muy variable dependiendo del cultivo producido, desde comunidades herbáceas anuales, a comunidades arbustivas o arbóreas. Su funcionamiento está absolutamente ligado a los cuidados y ritmos de la actividad agrícola.

2.3.3.3. Cultivos de exportación



Imagen 15.11. Ecosistema antrópico de Cultivos de exportación.

- **Caracterización:** Hábitat de origen humano, no contemplado dentro de los HIC.
- **Distribución y exigencias ecológicas:** Los cultivos de exportación en Canarias, de origen tropical, se distribuyen en las zonas costeras y bajas de todas las islas, en donde se dan condiciones adecuadas de temperatura para este tipo de cultivos, aunque no de precipitaciones, por lo que son cultivos de regadío. En la actualidad constituyen el grueso de la agricultura en Canarias, tanto en producción como en hectáreas cultivadas. Suponen en torno a 30.000 ha, de las cuales el plátano, cultivo de exportación mayoritario, ocupa en torno a 15.000, el tomate en torno a 7.000 y las flores ornamentales y esquejes en torno a 4.000 ha. Como su nombre indica, la mayor parte de la producción de estos cultivos se destina al mercado exterior. Las necesidades de una humedad y temperatura más altas a las que se dan en las costas canarias de forma natural requieren muchas veces de la instalación de invernaderos. Dependen en gran medida de la utilización de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas), siendo Canarias la comunidad del estado que con diferencia más los consume, contaminando suelo y acuíferos. En la actualidad, muchos cultivos de exportación han sido desplazados por las infraestructuras turísticas.
- **Composición:** La composición de los cultivos de exportación es obviamente siempre monoespecífica y depende del producto que se cultive, siendo mayoritarios en la actualidad los plátanos, tomates, aguacates, pepinos y flores ornamentales. En menor proporción también podemos encontrar cultivos de piñas tropicales, mangas y papayas.
- **Estructura y funcionamiento:** Se trata de cultivos bien al aire libre o bajo invernadero, de estructura muy variable desde comunidades arbóreas (aguacateros) hasta herbáceas (flores y pepinos). Son cultivos de regadío que reciben cuidados y condiciones especiales, incluidos agroquímicos. Por ello la PPN que se obtienen en este ámbito supera claramente las naturales. Los suelos necesarios para la implantación de estos cultivos proceden de las medianías de las islas, de donde son transportados hasta la costa, en un proceso conocido como sorribado.

3. Servicios suministrados. Métodos de Evaluación y Fuente de datos

Teniendo en cuenta las limitaciones expuestas, en la redacción de este set de indicadores y de la evaluación adjunta se han analizado, ante todo, las bases de datos gubernamentales (Gobierno de Canarias y Cabildos Insulares), además de las de entidades independientes de investigación, de proyectos específicos, de organizaciones de la sociedad civil y de publicaciones específicas.

En primer lugar, se ha definido el marco geográfico del sub-tipo operativo de ecosistema insular macaronésico, excluyendo aquellos ecosistemas que pertenecen a otros sub-tipos operativos de EME. En particular se han excluido los ecosistemas marinos, los urbanos y los áridos.

Es así que para la evaluación se han considerado los ecosistemas terrestres de las islas occidentales (Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro).

En la definición de los indicadores a utilizar para la evaluación, se han considerado, ante todo, los 19 servicios propuestos y aceptados durante el II Taller de EME (17-18 de mayo de 2010), subdivididos en servicios de Abastecimiento, de Regulación y Culturales. Luego se ha revisado la base de datos ESID (*Ecosystem Service Indicators Database*) y los indicadores utilizados en la Evaluación del Milenio, para comparar los indicadores allí propuestos con los datos disponibles y evaluar la posibilidad, en pro de una mayor uniformidad, de utilizar algunos de esos indicadores. Se han analizado, en fin, los indicadores propuestos por los demás grupos de investigación de EME, aunque el elemento que mayormente ha influenciado la lista final de indicadores ha sido la disponibilidad de datos con el desglose adecuado.

La selección de las fuentes de datos se ha realizado teniendo en cuenta, en primer lugar, la fiabilidad y luego el desglose adecuado (por islas y relativos a ecosistemas terrestres) y las series temporales.

Claramente, no siempre se han podido obtener las mejores combinaciones de las condiciones indicadas y, en estos casos, se ha privilegiado la primera.

Los criterios adoptados para la evaluación han seguido las indicaciones propuestas en EME, es decir separando el uso humano del servicio de la mejora o degradación en la oferta del servicio por parte del ecosistema.

En particular, el uso humano se ha considerado aumentado cuando aumentaba su consumo (servicios de abastecimiento) o el número de personas afectadas (servicios de regulación y culturales), mientras que se ha considerado disminuido cuando se verificaban las situaciones inversas.

La mejora o degradación de la oferta del servicio por parte del ecosistema se ha evaluado como aumentada cuando se reportaba un aumento de la producción (servicios de abastecimiento) o un aumento de los beneficios aportados a las comunidades de referencia, mientras que se ha considerado degradado si se verificaban las condiciones inversas o se superaban los límites de sostenibilidad, aunque para esta última evaluación se han considerado los datos reportados por otros indicadores del set.

Cabe destacar que, si bien los criterios de evaluación aparecen claros y definidos, no siempre ha sido fácil acoplarse a ellos, debido a la heterogeneidad de los indicadores y de las informaciones que proporcionan. Para ello se han consultado y tenido siempre bien presentes las recomendaciones realizadas en los documentos de la MA (*"Ecosystems and human well-being, a manual for assessment practitioners"* y otros documentos de la misma serie).

En cuanto a los impulsores de cambio, se han considerado los 7 propuestos en la MA. A decir:

1. Uso y cobertura del suelo
2. Introducción o eliminación de especies
3. Uso y cambios tecnológicos

4. Introducción de insumos externos (contaminación, fertilizantes, regadíos, etc.)
5. Recolección y consumo intensivo de servicios
6. Cambio climático
7. Otros fenómenos físicos, biológicos y naturales

Así como éstos se han considerado afectados por las categorías de impulsores indirectos utilizados en la EM. A decir:

- a) Tendencias demográficas (tamaño, edad, género, distribución espacial, etc.)
- b) Economía (PNB y *per capita*, políticas macroeconómicas, comercio internacional, flujo de capitales, etc.)
- c) Socio-políticos (marco legal, democratización, rol de las mujeres, rol de la sociedad civil, rol del sector privado, disputas internacionales, etc.)
- d) Ciencia y tecnología (tasas de inversión en investigación y desarrollo, tasas de adopción de nuevas tecnologías, biotecnologías, tecnologías de la información, etc.)
- e) Cultura y religión (elecciones individuales sobre qué y cuánto consumir y sobre el valor de ello, creencias, etc.)

El impacto que los impulsores de cambio han tenido sobre los diversos servicios se ha considerado en el marco temporal de los últimos 30 años, mientras que las tendencias futuras de impacto se han considerado para los próximos 10 años. Esto se ha indicado en las tablas, a través del color de fondo de las casillas que indica el impacto que el impulsor ha tenido sobre el servicio o sobre el indicador, mientras que con flechas se ha indicado la tendencia futura de impacto del impulsor sobre el servicio o el indicador considerado. A decir:

| | | | |
|---|----------|-----|--------------------|
|  | Muy alto | ↑ | Fuerte crecimiento |
|  | Alto | ↗ | Crecimiento |
|  | Medio | +/- | Continúa |
|  | Bajo | ↘ | Declive |
| | | ↓ | Fuerte declive |

Ahora bien, considerando el ecosistema insular macaronésico en su conjunto, en la Tabla 15.9 se evidencian los principales servicios prestados a la comunidad de referencia, bien sea local que regional o global, evidenciando particularmente los subtipos operativos de ecosistemas que los suministran específicamente.

Tabla 15.9. Ejemplos de servicios ofrecidos por los ecosistemas macaronésicos.

| Tipo de servicio | Subtipo | Ejemplo de servicio | Ecosistema(s) que presta(n) el servicio |
|------------------|---|---|--|
| Abastecimiento | Alimentación | Producciones agrícolas, miel, pastos y forrajes, etc. | Cultivos de medianías y de exportación. |
| | Agua | Abastecimiento urbano, agrícola, industrial y turístico. | Monteverde, pinar, barrancos. |
| | Materiales de origen biótico | Maderas y leñas, pinocha, varas y horquillas . | Ecosistemas forestales. |
| | Materiales de origen geótico | Áridos, picón, arena, etc. | Coladas, matorral costero, playas y dunas. |
| | Energía | Fuentes renovables y no. | |
| | Espacio y paisaje | Infraestructuras viales y de suministro, urbanización, etc. | Matorral costero. |
| Regulación | Regulación climática local y regional y Almacenamiento de carbono | Amortiguación local de eventos climáticos extremos. Regulación de gases con efecto invernadero. | Monteverde, pinar, repoblaciones. |
| | Regulación hídrica | Recarga de acuíferos, infiltración, evapotranspiración, escorrentía superficial. | Monteverde, pinar, sebadales. |
| | Regulación morfo-sedimentaria y control de la erosión | Control de la erosión, formación de suelos. | Ecosistemas forestales, matorrales, barrancos. |
| | Regulación del suelo y nutrientes. Fertilidad del suelo | Control de la contaminación de acuíferos y suelos. | Todos. |
| | Amortiguación de perturbaciones | Control de incendios y sequías. | Monteverde, pinar, etc. |
| | Control biológico y reserva genética | Control biológico, polinización, etc. | Todos, incluidos los culturales (variedades de cultivares y razas autóctonas). |
| Culturales | Conocimiento científico | Investigación, divulgación. | Todos. |
| | Actividades recreativas | Turismo, esparcimiento, etc. | Pinar, monteverde, repoblaciones , playas y dunas, etc. |
| | Disfrute estético y espiritual | Paisaje, turismo, bienestar espiritual. | Todos. |
| | Conocimiento ecológico local y tradicional | Productos típicos, artesanía, etc. | Todos. |
| | Identidad cultural y sentido de pertenencia | Control de la emigración, fortalecimiento cultural. | Todos. |

Para la evaluación de estos servicios se identificaron 77 indicadores (Tablas 15.17, 15.18 y 15.19) que, aunque no en todos los casos y por las limitaciones expuestas, generalmente respondían a las exigencias metodológicas de este trabajo.

En particular, de los indicadores utilizados en la evaluación, se evidencian en las Tablas 15.10, 15.11 y 15.12 los que se consideraron como más importantes. Es decir, aquellos a los que se les acordó mayor peso en la evaluación final de cada tipo de servicio.

Tabla 15.10. Principales indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de abastecimiento, indicando para cada uno la fuente, el tipo de indicador (P: presión; E: estado; I: impacto; R: respuesta) y la unidad de medida.

| Tipo de servicio | Subtipo | Indicador | Fuente | Tipo | Unid. |
|------------------|------------------------------|----------------------------|---|------|----------------------------|
| Abastecimiento | Alimentación | Producciones Agrícolas | Resumen de datos estadísticos agrarios de Canarias | r | Tm/año |
| | | Superficie Cultivada | Resumen de datos estadísticos agrarios de Canarias | p | % y Ha |
| | | Cabaña Ganadera | Resumen de datos estadísticos agrarios de Canarias | r | UGM |
| | Agua | Suministro por sectores | Gobierno de Canarias - Plan hidrológico de Canarias – planes hidrológicos insulares | r | Hm ³ /año |
| | | Captaciones subterráneas | Gobierno de Canarias - Plan hidrológico de Canarias – planes hidrológicos insulares | p | Hm ³ /año y nº |
| | | Servicios disponibles | Gobierno de Canarias - Plan hidrológico de Canarias – planes hidrológicos insulares | E | Hm ³ /año |
| | Materiales de origen biótico | Madera y Leñas | Gobierno de Canarias - CMAYOT | p | m ³ con corteza |
| | Materiales de origen geótico | Extracción de Áridos | Estadísticas mineras de España - MIC | p | Tm |
| | Energía | Producción Bruta | ISTAC – UNELCO | p | MWh |
| | | Consumo Neto | UNELCO | E | MWh |
| | | Eólico: potencia instalada | Gobierno de Canarias – Estadísticas de producción de parques eólicos | r | MW |
| | Espacio y paisaje | Uso de suelos | Elaboración datos Corine Land Cover | p | Km ² |
| | | Suelo Urbano y Urbanizable | Dirección General del Catastro - MEYH | p | m ² |
| | | Población en Diseminado | INE - Nomenclator | p | nº |

Tabla 15.11. Principales indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de regulación, indicando para cada uno la fuente, el tipo de indicador (P: presión; E: estado; I: impacto; R: respuesta) y la unidad de medida.

| Tipo de servicio | Subtipo | Indicador | Fuente | Tipo | Unid. |
|------------------|---|---|--|------|----------------------|
| Regulación | Reg. Climática y almac. de C | Biomasa Terrestre | Fernández-Palacios, 1999 | E | Tm |
| | | Superficie Forestal Arbolada | Inventario forestal nacional 2 y 3 - MARM | r | Ha |
| | Reg. Hídrica y Depuración del agua | Masas de Agua Subterránea y presiones significativas | Gobierno de Canarias - Plan hidrológico de Canarias – planes hidrológicos insulares | p | nº y Km ² |
| | | Captación de Lluvia Horizontal | Elaboración propia a partir de datos de J.J. Braojos Ruiz – CIATF | E | Hm ³ /año |
| | Reg. morfo-sedimentaria y control de la erosión | Tasa de Erosión: Superficie y Pérdidas medias de suelo | Inventario nacional de erosión de suelos – MARM (2005) | i | Ha y t/Ha/año |
| | | Superficie según Cualificación de la Erosión | Inventario nacional de erosión de suelos – MARM (2005) | E | Ha y% |
| | Reg. de Suelo y Nutrientes, form. y fert. de Suelos | Acuíferos con Presión o Riesgo de Intrusión Salina y Uso Agrícola | Gobierno de Canarias - Plan hidrológico de Canarias – Planes hidrológicos insulares | i | Km ² y% |
| | Amortig. de Perturbaciones | Incendios | ISTAC – Estadísticas de incendios forestales de Canarias | i | nº y Ha |
| | Control Biológico y Reserva Genética | Superficie de Esp. Nat. Protegidos | Gobierno de Canarias – CMAYOT Cabildos insulares | r | Ha |
| | | Especies Exóticas Invasoras | Gobierno de Canarias – Especies introducidas en Canarias Atlas de las plantas invasoras de España (2004) | E | nº |
| | | Especies Catalogadas | Boletín Oficial de Canarias Ben Magec – Ecologistas en Acción | r | nº |

Tabla 15.12. Principales indicadores utilizados en la evaluación de los servicios culturales, indicando para cada uno la fuente, el tipo de indicador (P: presión; E: estado; I: impacto; R: respuesta) y la unidad de medida.

| Tipo de servicio | Subtipo | Indicador | Fuente | Tipo | Unid. |
|------------------|--|---|--|------|--|
| Culturales | Conocimiento Científico | Publicaciones Científicas: Ecosistemas y Servicios | Dialnet – Universidad de La Rioja web of Knowledge | r | nº |
| | Actividades Recreativas | Áreas Recreativas y de Acampada | Gobierno de Canarias - CMAYOT | r | nº |
| | | Refugios, Campamentos y Albergues Rurales | Gobierno de Canarias - CMAYOT | r | nº |
| | | Senderos Homologados | Senderos de Canarias (CD-rom) Gobierno de Canarias – Consejería de Política Territorial | r | nº y Km |
| | | Desarrollo del turismo rural | ISTAC | r | % plazas |
| | Conocimiento Ecológico Local y Tradicional | Productos Típicos Locales | MARM – D.O. e I.G. de Canarias Asoc. papas antiguas de Canarias portal www.euroresidentes.com | r | nº |
| | Disfrute Estético y Espiritual | Índice de Calidad del Paisaje | Gobierno de Canarias – Avance de las directrices de ordenación del paisaje (2004) | E | nº total unid. y por índice de calidad |
| | | Superficie Ocupada por Espacios Naturales y Rurales | Gobierno de Canarias – Avance de las directrices de ordenación del paisaje (2004) | E | Km ² y% |
| | | Sitios Naturales de Interés Histórico y Espiritual | casos de estudio | E | nº |
| | Educación Ambiental | Aulas en la Naturaleza y Centros de Visitantes | Gobierno de Canarias - CMAYOT | r | nº |
| | Identidad y Sentido de Pertenencia | Parques Rurales y Paisajes Protegidos | Gobierno de Canarias - CMAYOT | r | nº y Ha |

Como se habrá podido notar, en la evaluación se ha considerado la utilización del espacio como un servicio de abastecimiento. Esta consideración se fundamenta en lo limitado que es éste en los sistemas insulares, con lo que su uso para el normal funcionamiento socio-económico se hace, en términos relativos, mucho más pesado. Es así que se ha considerado oportuno incluir este servicio, que en este caso se podría considerar de soporte, entre los servicios de abastecimiento.

4. Condiciones y tendencias de los tipos de servicios evaluados

Dada la importantísima diversidad de ecosistemas zonales (matorral de costa, bosque termófilo, monteverde, pinar, matorral de cumbre), azonales (coladas de lava, barrancos, playas y dunas, sebadales, fondos litorales rocosos) y culturales (cultivos de medianías, cultivos de exportación, repoblaciones y plantaciones), que se recogen dentro del epígrafe de ecosistemas macaronésicos es muy difícil asignar un único valor general de su estado de conservación.

Desde la llegada de los primeros humanos a Canarias hasta la actualidad se han sucedido tres grandes transformaciones del paisaje canario.

La primera gran transformación ocurrió durante un periodo que abarcaría aproximadamente entre 2.000 y 2.500 años, el que va desde la colonización hasta la conquista, periodo en el que **los paisajes canarios, prístinos hasta aquel entonces, sufrieron una transformación progresiva hacia un paisaje eminentemente pastoril**, que se podría caracterizar fundamentalmente por el impacto que sobre los ecosistemas nativos produjeron la actividad recolectora de los aborígenes (frutos, leña, madera), el uso que hacían del fuego y, sobre todo, la voracidad de sus cabras y ovejas, que campaban a sus anchas por todos los ecosistemas, especialmente por los matorrales.

Pese a que sin duda estas primeras actividades humanas produjeron mermas en las poblaciones de muchas especies e incluso extinciones –sobre todo ligadas a la presión de las cabras, pero también al consumo de nuestros primeros habitantes, que parece explicar la extinción de las ratas gigantes endémicas y, tal vez, la de algunas aves– lo cierto es que el paisaje, posiblemente con la excepción de las islas orientales, apenas pudo ser transformado, fundamentalmente por la escasa tecnología y presión demográfica de esta sociedad neolítica, por lo que podría considerarse que al terminar la conquista, a finales del siglo XV, el aspecto general de los paisajes canarios, al menos en las islas centrales y occidentales habría sido poco modificado respecto al original.

Sin embargo, en Lanzarote, y especialmente Fuerteventura, en donde a la aridez de su clima, a su escasa altitud y a su llana fisiografía, se unió una presión muy alta de ovi-cápridos y una demanda importante de la madera de los bosques termófilos, suponen una excepción al modelo esbozado, pues sus respectivas naturalezas llegan al umbral de la conquista indudablemente mermadas tanto en términos de biomasa como de riqueza de especies.

La segunda gran transformación del paisaje canario tiene su origen en la conquista, y la consecuente **transformación de Canarias de una sociedad pastoril a otra eminentemente agrícola**, que aumentó de forma considerable la carga sobre los ecosistemas del archipiélago, hasta aquel entonces más bien escasa.

Este nuevo modelo de desarrollo, que produjo grandes transformaciones, ha subsistido, con evidentes cambios, hasta los años 60 del pasado siglo en las islas centrales y aún subsiste en las occidentales. En Lanzarote, pero sobre todo en Fuerteventura, debido a la escasa vocación agrícola de esta isla, este segundo modelo apenas tuvo impacto.

Como se ha dicho, las transformaciones más importantes ocurrieron en las medianías, que fueron en gran medida deforestadas en busca de lugares adecuados para los asentamientos humanos – temperaturas suaves, disponibilidad de agua, leña y carbón y lejos del alcance de las incursiones de los piratas, que acostumbraban a asolar las costas – y sobre todo, en busca de las mejores tierras para los cultivos que abastecerían el naciente mercado interior.

El impacto del cambio de modelo económico sobre la naturaleza canaria fue brutal en las medianías, franja altitudinal en la que se ubicó el centro de gravedad de la nueva actividad económica, e influyó especialmente sobre el bosque termófilo y el monteverde. Estos ecosistemas forestales desaparecieron casi por completo, especialmente los bosques termófilos, quedando los únicos restos exclusivamente

refugiados allí donde el abrupto relieve del terreno y la dificultad de acceder al él, debido a la antigüedad de la zona (como por ejemplo en Anaga y Teno en Tenerife), hicieron muy poco rentable la preparación de las terrazas y su explotación, o donde el régimen comunitario de la propiedad (La Dehesa en El Hierro) permitió su subsistencia.

Debido a este impacto, el monteverde de Doramas, en Gran Canaria, a juicio de Viera y Clavijo, el más frondoso y con mayor número de nacientes del archipiélago, desapareció por completo, al igual que ocurrió con el bosque termófilo tinerfeño.

El pinar, que también fue explotado en busca de productos forestales (carbón, brea, tea, resina, pinocha, tablones, piñones, etc.) vio así mismo mermada su calidad y extensión, especialmente en las islas centrales, pero nunca en la medida de los otros dos bosques. El modelo agrícola no impactó, sobre los matorrales de costa y de cumbre, que sostuvieron las actividades ganaderas de las islas durante los cinco siglos que imperó este modelo.

Sin embargo, a principios del siglo XX, el desarrollo de los monocultivos de exportación, fundamentalmente el plátano y el tomate, que por sus requerimientos climáticos hubieron de asentarse en las costas, supusieron los primeros impactos significativos a los que estos paisajes, hasta entonces casi vírgenes, se enfrentaron, comenzando a ser desmontados y acondicionados para dar cabida al desarrollo de grandes parcelas, que en el caso de las plataneras requerían además del transporte de suelo de calidad desde el monte (sorribas).

Tras la guerra civil, la administración comienza una ingente tarea de repoblación de las medianías de las islas, casi deforestadas, con coníferas, fundamentalmente con pino canario, aunque también en algunos lugares (cumbres de La Gomera y Gran Canaria, medianías de Acentejo y La Orotava en Tenerife), con pinos exóticos, entre los cuales el más utilizado fue el pino insigne. El rápido crecimiento de este pino californiano sedujo a los ingenieros en unos momentos en que España estaba aislada internacionalmente y requería materias primas. Esta labor de repoblación – sería más correcto hablar de plantación en el caso del pino insigne – pese a que no se acometen los tratamientos posteriores de aclarado de la masa, consigue cambiar el aspecto de las medianías altas y devolver al pinar su extensión original.

El turismo constituye el tercer modelo de desarrollo que ha impactado sobre las islas.

Aunque Canarias ya recibe turistas desde comienzos del siglo XX, especialmente británicos que descubrieron los encantos de Las Palmas y del Puerto de La Cruz, va a ser a partir de los años 60 del siglo pasado, cuando los nórdicos comienzan a poner de moda en los circuitos europeos el destino Canarias. Comienza en este momento la última y gran transformación del modelo de desarrollo económico habida en Canarias y ligada a ella de nuevo una transformación radical de nuestros paisajes.

Canarias pasa en 40 años de recibir setenta mil a recibir doce millones de turistas al año, la población residente se duplica y con ella la densidad, la renta *per capita* se cuadruplica y la esperanza de vida alcanza los 80 años y la tasa de alfabetización el 96%. El consumo de cemento se multiplica por cinco y el de energía casi por diez (Tabla 15.13).

Tabla 15.13. Cambio en el modelo de desarrollo (1960-2006), desde uno preeminentemente agrícola a uno de turismo de masas. Este cambio ha conllevado una transformación abrupta de la sociedad canaria así como de sus paisajes y ecosistemas. Por ejemplo, la tasa de natalidad (1,26 niños/mujer) se encuentra muy por debajo del nivel de reposición, pero la población ha aumentado a un ritmo de casi 50.000 hab/año lo que ha llevado a una población de casi 2 millones de hab., el doble de la población de 1960. Además, los 12 millones de turistas/año (0,3 millones diarios) llevan la población a 2,3 millones, con densidades medias de 300 hab/km² que llegan a 500 hab/km² si se considera la diferente distribución en las islas. Una población que necesita cada vez más habitaciones, infraestructuras, espacio, energía, alimentos, agua y que produce crecientes volúmenes de residuos domésticos. En los últimos 50 años se han perdido más de la mitad de la superficie cultivada en pro de una acosante cementificación de la costa, así como el consumo energético se ha multiplicado por 10 y el número de turistas por casi 20. Así las aguas residuales, que amontan a cerca de 130 hm³/año y de las cuales un 60% se vierten al mar sin algún tipo de tratamiento. De no menor importancia es la contribución al cambio climático de los 25 kg/día de CO₂ que produce cada canario. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Fernández-Palacios *et al.*, 2004 cit. en Fernández-Palacios J.M. y Whittaker R.J., 2008.

| Dato | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2006 |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Población (M) | 0,94 | 1,17 | 1,44 | 1,64 | 1,78 | 1,99 |
| Nº Turistas (M) | 0,07 | 0,79 | 2,23 | 5,46 | 12,0 | 12,5 |
| Densidad de Población (hab/km ²) | 130 | 155 | 189 | 206 | 231 | 266 |
| Sup. Cultivada (miles Ha) | 95 | 68 | 60 | 49 | 46 | 46 |
| Consumo de Petróleo (m ton. de petróleo eq.) | - | 827 | 1.442 | 2.473 | 3.155 | ? |
| Consumo de Energía Eléctrica (GW) | - | 890 | 1.680 | 3.423 | 6.292 | 8.278 |
| Consumo de Cemento (M ton.) | - | 0,76 | 1,22 | 1,57 | 2,65 | 2,43 |
| Nº de coches (M) | 0,02 | 0,08 | 0,28 | 0,5 | 1,08 | 1,30 |
| Pob. Activa en Agricultura (%) | 54 | 28 | 17 | 7 | 6 | 4,6 |
| Pob. Activa en el Sector Servicios (%) | 27 | 46 | 55 | 62 | 70 | ? |
| Desempleo (%) | 2 | 1 | 18 | 26 | 13 | 11,5 |
| Expectativa de vida – mujeres (años) | 65 | 75 | 77 | 80 | 82 | 83 |
| Alfabetización (%) | 36,2 | - | 91,7 | 95,7 | 96,4 | ? |
| Renta <i>per capita</i> (miles \$) | 4,3 | 8,8 | 11,4 | 15,4 | 17,2 | 25,8 |

El indudable desarrollo socioeconómico experimentado por nuestra sociedad, tiene un reflejo en el paisaje. **Se abandonan cincuenta mil hectáreas, la mitad de la superficie cultivada en el archipiélago, y la casi inmaculada costa comienza a urbanizarse por doquier sin la menor planificación, ni el más mínimo criterio estético.** Primero las urbanizaciones se alternan con los cultivos de exportación mientras éstos pueden competir por el agua y los terrenos, pero poco a poco los van desplazando.

Las inevitables crisis que surgen de un crecimiento turístico desordenado, en los 70, que se repiten en los 80 y en los 90, que podían haber permitido el plantearse optar por un modelo turístico de calidad, son solventadas con huidas hacia adelante, es decir invertir en más hormigón, tanto para infraestructuras como para camas, devaluándose progresivamente el destino y alcanzando en muchos lugares un punto de no retorno.

El traslado del centro de gravedad de la actividad económica desde las medianías a la costa, termina por degradarla cuando no sustituirla por cemento, y salvo donde está protegida como espacio natural, ésta se ha perdido irreversiblemente, pues la actividad que allí se desarrolla, el hormigonado de la costa, no es sostenible.

Pese a que está vigente desde hace algunos años una moratoria a la construcción, **nunca como ahora hubo tantas grúas en las costas de las islas, haciendo las grúas claros merecimientos para sustituir a la palmera como símbolo vegetal del archipiélago.**

Las presiones ejercidas sobre los espacios protegidos costeros, última manifestación de los paisajes originales, son cada vez más importantes (Imagen 15.2). Algunos de ellos, como la Caleta de Adeje o Montaña Amarilla, han acabado convirtiéndose de hecho en los parques recreativos de las urbanizaciones que los rodean, siendo utilizados por los turistas allí alojados para caminar o para pasear a sus perros.



Imagen 15.12. Santa Cruz de Tenerife, en su afán por volverse destino turístico de sol y playa, ha modificado completamente la Playa de Las Teresitas con ingentes aportes de arena clara desde el Sáhara y está tratando de desplazar el puerto de la ciudad con el controvertido proyecto del Puerto industrial de Granadilla, destruyendo así diversos ecosistemas a la vez.

En el Paisaje protegido de Tamanca y el Paisaje protegido de El Remo se encuentra el saltamontes *Acrostira euphorbiae*, un endemismo de la isla de La Palma catalogado “en peligro de extinción”, tanto en la Lista de Especies Amenazadas de España como en la Lista de Especies Amenazadas de Canarias. Se trata de un saltamontes muy peculiar, que vive sobre las tabaibas de las que se alimenta, y que permanece camuflado sobre sus tallos siendo difícil observarlo. Tal es así, que a pesar su gran tamaño no fue descubierto y descrito hasta 1992.

...

Sin embargo, últimamente ha estado sometido a ciertas presiones ambientales, pues en gran parte de Tamanca se hacen talas masivas de tabaibas, al parecer para potenciar que crezca la hierba para meter ganado. Esta práctica fue puesta en conocimiento del Cabildo de La Palma y de la Consejería de Medio Ambiente, sin que se tomaran medidas para evitarla aún siendo claramente peligrosa para la subsistencia de *Acrostira euphorbiae*.

Pero la puntilla a esta especie amenazada puede ser ahora un hecho mucho más grave: la Comisión de Ordenación del Territorio y del Medio Ambiente de Canarias ha emitido un informe favorable a la construcción de un campo de golf y de urbanizaciones adyacentes en pleno espacio protegido de Tamanca, que no solamente afectará muy seriamente al saltamontes, sino que al parecer contraviene diversas normas propias del espacio protegido.

Probablemente mucha gente (en especial quienes tengan intereses económicos en la zona) considere que una nimiedad como un saltamontes no debería suponer el más mínimo obstáculo para el desarrollo (¿o desarrollismo?) de una zona improductiva. Y nos tememos que parte de la administración también piense de este modo, y esté haciendo caso omiso a informes técnicos y recomendaciones bien fundamentados, para seguir otros informes e incluso el Plan Insular de Ordenación de La Palma que han ignorado la existencia de esta especie en Tamanca (¡y en la isla!).

Oromí P. y Fernández-Palacios J.M., 2009. “Los saltamontes también juegan al golf”. El Ecologista, 60:45.

Sin embargo, el abandono de la mayor parte de los cultivos, ha permitido, en la medida que la práctica agrícola ha sido sostenible, la recuperación de los montes, especialmente de la laurisilva, que mediante el proceso ecológico de la sucesión secundaria, comienza paulatinamente a recuperar su distribución, estructura y composición de antaño.

El modelo de desarrollo económico vigente, depredador de territorio y de servicios, que está degradando de forma irreversible el patrimonio natural de las islas, comienza a ser cuestionado de forma cada vez más amplia por la sociedad canaria.

El sentimiento de que no se está tratando adecuadamente el patrimonio natural heredado de nuestros antepasados está empezando a calar en la conciencia de muchos ciudadanos, hartos de asistir incrédulos a un deterioro a ojos vista, en muchos casos irreversible, del archipiélago.

Cada vez son más numerosas en todas y cada una de las islas las movilizaciones ciudadanas en defensa del patrimonio natural y en contra de macro-infraestructuras de dudosa necesidad (puertos industriales y deportivos, redes de alta tensión, anillos insulares, nuevas pistas en aeropuertos, nuevas autopistas, urbanizaciones turísticas, campos de golf, lanzaderas, radares, plataformas petrolíferas) pero de desastrosas consecuencias paisajísticas y ambientales.

Tal vez se esté asistiendo, sin saberlo, a la consolidación de la conciencia ambiental colectiva y, consecuentemente, a los coletazos finales de un modelo de desarrollo económico claramente inapropiado para un paraíso natural como es el archipiélago canario, que si bien trajo prosperidad y bienestar a la mayor parte de los canarios entre las décadas de los sesenta y ochenta, ha acabado en los últimos 25 años por destruir la mayor parte de los paisajes costeros del archipiélago, patrimonio de todos, en beneficio exclusivo de unos pocos bolsillos (Fernández-Palacios J.M., 2006).

En general, el estado actual y, sobre todo, la tendencia que experimentan los diferentes ecosistemas, independientemente de su naturaleza zonal, azonal o cultural, está en gran medida relacionado por un impulsor indirecto de gran magnitud que ha condicionado por completo el devenir de Canarias en el último medio siglo.

Este impulsor no es otro que el cambio de modelo de desarrollo económico hacia el modelo basado en la recepción del turismo de masas.

De esta forma, los ecosistemas de medianías y cumbres (monteverde, pinar, matorral de cumbre, tramos altos de los barrancos, repoblaciones) se están recuperando debido al paulatino abandono de dichos territorios, mientras que los ecosistemas costeros y litorales (matorral costero, tramos bajos de los barrancos, playas y dunas, seadales, fondos litorales rocosos, pero también cultivos de exportación) se están degradando.

Casos particulares que se alejan de esta tendencia general son los bosques termófilos, que aunque ubicados en medianías, no experimentan recuperación, pues su estado de conservación ya era crítico antes del cambio de modelo de desarrollo económico.

Sólo muy recientemente, debido a la crisis económica o a una revaloración cultural de áreas menos degradadas, parece que los cultivos de medianías están comenzando a experimentar una pequeña recuperación.

Especies exóticas invasoras (EEI)

Aunque su impacto, por ahora, no sea tan fuerte como en el resto de la Macaronesia, en especial Azores pero también Madeira, una mención a parte merecen las especies exóticas invasoras (EEI).

La introducción de especies y su naturalización se considera actualmente como uno de los responsables de los cambios globales de la biosfera. Dicha introducción puede deberse a actividades antrópicas, accidentales o intencionales, o bien a la capacidad de algunos individuos de superar las barreras geográficas, si bien, aun en este caso las causas de su naturalización, de una manera u de otra, se reconducen a las modificaciones de los ecosistemas de origen humana (Williamson, 1996; McCulloch y Stewart, 1998; *cit. en Silva L. et al., 2008*).

En el contexto macaronésico, Azores es el archipiélago que presenta las condiciones más preocupantes, con el 60% de las plantas vasculares (Silva y Smith, 2004, 2006 *cit. en Silva L. et al., 2008*) y hasta el 58% de los artrópodos (Borges *et al., 2005 cit. en Silva L. et al., 2008*), mientras que en Madeira y las Salvajes, las primeras representan el 35,7% (Jardim y Sequeira, 2008 *cit. en Silva L. et al., 2008*), siendo Madeira la más afectada, y los segundos el 28% (Borges *et al., 2008b*).

En Canarias, las especies introducidas rondan el 11% del total, siendo las islas centro orientales, Gran Canaria en especial, las que albergan las mayores proporciones, aunque el mayor número de especies invasoras se encuentra en Tenerife (Martín Esquivel *et al., 2005 cit. en Silva L. et al., 2008*).

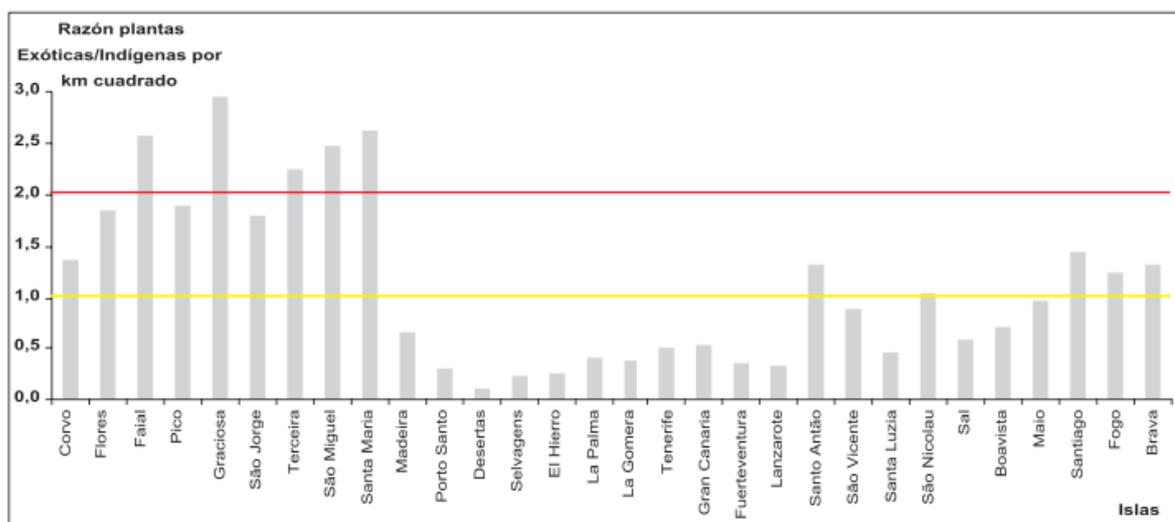


Figura 15.4. Se puede observar como en gran parte de las Azores las especies introducidas son más que el doble de las indígenas, mientras que en Cabo Verde los números se equiparan. En Canarias, a parte La Graciosa que presenta el mayor nivel de especies introducidas de toda la Macaronesia, los valores son los más bajos y sólo en Tenerife y Gran Canaria se llega a niveles en los que las especies introducidas presentan números pares a la mitad de las especies indígenas. Fuente: Silva L. *et al., 2008*. "Especies exóticas invasoras en la Macaronesia". En: Silva L., Ojeda Land E. y Rodríguez Luengo J.L. (eds.), 2008. "Flora y fauna terrestre invasora de la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias". ARENA. Ponta Delgada.

En la Figura 15.4 se puede observar la relación entre el número de plantas vasculares exóticas e indígenas por kilómetro cuadrado en las islas de la Macaronesia. En ella se observa como los valores de Canarias sean los más bajos de todas las islas, aunque el impacto de las especies invasoras sobre la salud de los ecosistemas canarios pueda no describirse con las mismas proporciones.

Estudios recientes reflejan la importancia en Canarias del impacto negativo que sobre la biodiversidad generan las EEI. Según Arechavaleta y Martín (2008), las amenazas más importantes, al menos por el número de especies afectadas, para las 100 especies canarias amenazadas prioritarias de manejo, son las que derivan de la existencia de especies exóticas.

Así, las EEI afectan negativamente al 73% de estas especies amenazadas prioritarias, siendo la segunda amenaza más extendida en número de especies, la pérdida o degradación de los hábitats (51% de los casos). El principal impacto de las EEI deriva de la presión que ejercen los herbívoros introducidos sobre las plantas. Según Nogales y colaboradores (2006), entre las especies consideradas como invasoras en Canarias cabe destacar el efecto negativo ejercido por los mamíferos, particularmente por el gato asilvestrado (*Felis silvestris catus*) y por los herbívoros alóctonos: el muflón (*Ovis aries*), el arruí (*Ammotragus lervia*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). El gato asilvestrado figura 15.entre los principales factores que amenazan la supervivencia de los lagartos gigantes de El Hierro (*Gallotia simonyi*), La Gomera (*G. bravoana*) y Tenerife (*G. intermedia*). Los herbívoros alóctonos antes mencionados, junto al efecto de ejemplares domésticos sin control de ovejas y cabras, amenazan 27 especies de plantas consideradas en peligro o en peligro crítico (Bañares *et al.* 2003).

Silva L. *et al.*, 2008. "Especies exóticas invasoras de la Macaronesia". En: Silva L., Ojeda Land E. y Rodríguez Luengo J.L. (eds.), 2008. "Flora y fauna terrestre invasora de la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias". ARENA. Ponta Delgada.

En Canarias, las modificaciones inducidas sobre los ecosistemas por el modelo de desarrollo adoptado, basado sobre elevados flujos de personas y mercancías, y por la elevada población residente y fluctuante, con su presión sobre los espacios naturales, además de la penetrabilidad de los ecosistemas debida a su fragmentación y a las vías de acceso hasta las partes más internas de éstos, ponen serias cuestiones sobre el manejo de las especies invasoras y sobre su posibilidad de naturalización.

Según la Base de Datos de Especies Introducidas del Gobierno de Canarias, al menos 42 especies están reconocidas por tener poblaciones reproductoras, mientras que para otras 71 no se tiene certeza de su reproducción en las islas y otras 3 han sido trasladadas fuera de su área natural de distribución como consecuencia de las actividades humanas.

Contando el archipiélago con 16 Planes de Recuperación de Espacios y con 3 de Conservación de Hábitats, y si bien la Declaración de Canarias del Simposio para la Conservación de la Diversidad Biológica ante las Especies Invasoras de 2003 y la Ley sobre el Patrimonio Natural y la Biodiversidad de 2007, hagan expresamente manifiesta la necesidad de implementar planes de erradicación y contención de especies invasoras, aún en las islas no se ha activado alguno de estos planes. Ni los sistemas de prevención parecen ser los más adecuados.

En España los sistemas actuales de prevención muestran ciertas deficiencias (Capdevila *et al.* 2006). En primer lugar, las consideraciones ambientales constituyen sólo un pequeño componente de los procesos de toma de decisiones en materia de autorizaciones de nuevas introducciones. De este modo, los sistemas de prevención se centran principalmente en evitar la introducción de plagas y enfermedades. Por otra parte, la información sobre el itinerario por el que se introducen muchas especies sigue siendo incompleta.

Existen restricciones a la importación sólo para un número limitado de especies y el aumento del volumen y la diversidad de las mercancías, abre nuevas vías de introducción, que no están reguladas por la legislación vigente. Por otra parte, el actual sistema de control e inspección no puede afrontar el incremento del flujo de mercancías en la frontera ya que las oficinas no cuentan con los recursos humanos, económicos y tecnológicos necesarios para tal fin. El servicio de inspección no se basa en modelos sólidos de muestreo estadístico y las sanciones aplicadas a las introducciones ilegales son insuficientes. En cuanto a la perspectiva jurídica, la introducción de especies está regulada por al menos siete documentos legales diferentes, además de la recientemente aprobada Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Actualmente, los principios rectores de una estrategia de prevención se basan principalmente en el Convenio de Diversidad Biológica (CDB 2002) y en la Estrategia Europea para especies exóticas invasoras (Genovesi y Shine 2004). Según esta última, el enfoque deberá ser dirigido hacia la precaución. La falta de certidumbre científica acerca de las diversas consecuencias de una invasión no debería utilizarse como una razón para aplazar o para no adoptar medidas adecuadas de erradicación, contención y control.

La educación es una importante estrategia de prevención, ya que la participación del público es crucial para controlar y prevenir las invasiones biológicas (Colton y Alpert 1998, Williamson 1996, Cronk y Fuller 1995). Existe una considerable falta de conocimiento sobre los riesgos asociados a las introducciones de especies, especialmente para las plantas (Daehler 2008). En estudios realizados por Colton y Alpert (1998) se demostró que, incluso entre los ciudadanos con alta formación académica, sólo una minoría apoya la aplicación de un considerable esfuerzo para controlar las plantas invasoras. Sin embargo, en algunos casos, los esfuerzos dedicados a la educación y la inspección, han demostrado ser más eficaces que la cuarentena (Schneider *et al.* 1998). En este sentido, los espacios naturales pueden desempeñar un papel importante, si se integran en una estrategia global de educación.

Finalmente, varias entidades a nivel internacional como la IUCN, CBD, o el Convenio de Berna, reconocen el valor de la educación ambiental como herramienta imprescindible para la prevención.

Silva L. *et al.*, 2008. "Las invasiones biológicas". En: Silva L., Ojeda Land E. y Rodríguez Luengo J.L. (eds.), 2008. "Flora y fauna terrestre invasora de la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias". ARENA. Ponta Delgada.

Ahora bien, considerando enteramente el ecosistema insular macaronésico y el conjunto de servicios que ofrece, y evaluando las tendencias de los últimos años a través de los indicadores propuestos, se puede decir que se ha observado un neto empeoramiento, que se añade al acontecido en el último siglo, tanto en el uso humano como en la capacidad del ecosistema de seguir ofreciendo los servicios.

En particular, **se ven especialmente empeorados los servicios de abastecimiento y gran parte de los de regulación.**

En estos últimos, se observan mejoras en los servicios relacionados con los espacios naturales, ya que la superficie de tales espacios ha aumentado ligeramente, aunque permanece su fragmentación, su penetrabilidad y, como se ha dicho, toda su vulnerabilidad frente a eventos desestabilizantes y relacionados con las especies exóticas invasoras de alta y media peligrosidad, mientras que **el uso intensivo de los servicios debido al aumento demográfico y a la intensa presión turística, además de los cambios de uso del suelo, han conllevado un empeoramiento general de todos los servicios.**

Los únicos servicios que generalmente se ven mejorados son los culturales que, a parte los relacionados con el disfrute estético y espiritual que muestran un empeoramiento, se ven mejorados sea en el uso humano, mayormente debido al aumento de la población residente y fluctuante, que en la capacidad de seguir generándolos.

Para los siguientes cuadros se empleará la leyenda que figura 15.a continuación:

Intensidad de los impulsores directos del cambio

| | |
|----------|---|
| Bajo |  |
| Moderado |  |
| Alto |  |
| Muy alto |  |

Tendencias actuales de los impulsores directos del cambio

| | |
|---------------------------------|---|
| Disminuye el impacto |  |
| Continúa el impacto |  |
| Aumenta el impacto |  |
| Aumenta muy rápido el impacto |  |
| Disminuye muy rápido el impacto |  |

4.1. Estado de los servicios de abastecimiento

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↓ | → | → | → | → | → | ↑ | → |

En general, los servicios de abastecimiento han empeorado, en la medida que las actividades necesarias para proveerlos han ido abandonándose por la escasez y el envejecimiento de la mano de obra (agricultura, ganadería), por sobreexplotación (pesca, acuíferos) o por restricciones legales con base medioambiental (actividades forestales, extracción de áridos) a favor de la importación de los servicios de abastecimiento necesarios para satisfacer las exigencias de consumo relacionadas con una población residente y fluctuante que crecen paulatinamente y con la adopción de un modelo de desarrollo basado sobre flujos elevados de materiales y energía.



Imagen 15.13. Agricultura intensiva en invernaderos en las costas de Gran Canaria.

Ello es especialmente notorio con los alimentos y más aún en una sociedad que sigue creciendo demográficamente a un ritmo significativo.

Tabla 15.14. Importaciones y exportaciones en Canarias para el año 2009. Se puede notar que el valor de las importaciones supera en más de 4 veces las exportaciones, mientras que en peso el factor de superación sobrepasa el 2,5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ISTAC – Gobierno de Canarias.

| Valor (Millones de euros) año 2009 | |
|------------------------------------|------------|
| Importaciones | 11.885,595 |
| Exportaciones | 2.709,067 |
| Déficit | -9.176,528 |
| Peso (Millones de Tm) año 2009 | |
| Importaciones | 12.763,513 |
| Exportaciones | 4.774,053 |
| Déficit | -7.989,460 |

El abastecimiento del agua en una sociedad creciente se hace día a día más crítico y se basa cada vez más en la desalación de agua del mar y cada vez menos en unos acuíferos sobreexplotados que han dado lugar a intrusiones salinas de pozos y galerías que los vuelve inservibles, por lo que este servicio también está menguando. El abastecimiento de varas y estacas de madera, tan ligado en Canarias a la agricultura, se ha hundido en la medida del abandono de la primera y de la protección de los montes.

A parte de la evidenciada reducción en el uso de algunos de los servicios relacionados, en particular los de alimentos y de materiales bióticos, mayormente relacionados con un aumento constante y marcado de las importaciones de ese tipo de servicios, se observa un paulatino aumento en el consumo de todos los servicios de abastecimiento considerados.

Aumentos que, en muchos casos, se deben a un empeora-miento en la eficiencia de su uso, además que a un aumento general de la población residen-te y fluctuante.

Cabe destacar que, dada la condición de insularidad y la importancia que el factor espacio tiene en ella, se ha optado por considerar éste entre los servicios de abastecimiento.

Esta consideración, como ya se ha dicho, se justifica en que muchas actividades se asientan en determinados ecosistemas no por los servicios específicos que éstos pueden ofrecer, sino por el mero espacio que proporcionan.

Es decir, en ellas no se utilizan de ninguna manera ni los componentes ni los procesos ecológicos del ecosistema, sino sólo su emplazamiento espacial. Y este servicio también ha visto un aumento paulatino en el período considerado, y si se considera como período de referencia los últimos 50 años, el fenómeno resulta mucho más marcado.

4.1.1. Evaluación de los servicios de abastecimiento de alimentos

| | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Alimentación | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↓ | ↓ | → | ↗ | → | → | ↗ | ↑ | ↗ |

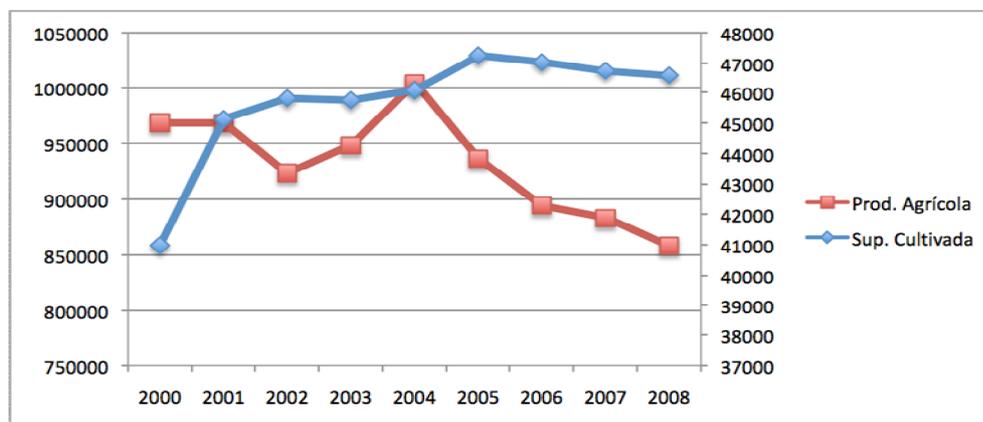


Figura 15.5. Evolución de la producción agrícola y de la superficie cultivada. Se puede notar que a partir del año 2000, a pesar del aumento de superficie cultivada, se ha evidenciado una marcada reducción de la producción. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Gobierno de Canarias. Estadística Agraria de Canarias. Varios años.

Si bien en la segunda mitad del siglo pasado se haya experimentado un neto aumento de las producciones agrícolas, en los últimos 10 años se ha manifestado una neta inversión de tendencia. **Hoy todas las producciones importantes se han visto reducidas (de un 11,38%), a pesar de un aumento de la superficie cultivada (+10,42%)** (Figura 15.5) que se ha desarrollado con el abandono de los cultivos de medianías y el aumento de los cultivos intensivos en tierras menos aptas, con un impacto ambiental netamente superior y sin que se refleje en un aumento de la oferta del servicio. Además de verse reducido el VAB del sector agrícola (-17,31%) y el empleo (-1,75%).

4.1.2. Evaluación del servicio de abastecimiento de agua

| Agua | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↓ | → | → | ↗ | → | → | ↑ | ↗ |

Se divisa un aumento del consumo de este servicio de abastecimiento (+45,51%), sobre todo en campo agrícola y urbano, así como los impactos sobre las fuentes de abastecimiento, ya sobre-explotadas, también han aumentado y con importantes riesgos de intrusión salina. Además, debido al aumento más que proporcional del consumo respecto al aumento de la población en el mismo período y a la reducción de la producción agrícola, también se puede hipotizar un empeoramiento en la eficiencia de su uso, probablemente impulsado por el aumento exponencial de llegada de turistas y por el modelo turístico adoptado.

4.1.3. Evaluación del servicio de abastecimiento de materiales bióticos

| Materiales bióticos | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|---------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | +/- | → | → | → | → | → | ↗ | → |

El consumo de maderas y leñas, muestra, desde hace ya muchos años, una tendencia a la baja. Prácticamente el consumo de madera local se ha reducido a las podas y materiales obtenidos del mantenimiento de los bosques (como la pinocha), aunque no se haya implementado ningún tipo de aprovechamiento sostenible, con lo que el sistema forestal simplemente ya no está ofreciendo servicios de abastecimiento de este tipo.

Importante, aunque de menor nivel, es la producción de estiércol que ha aumentado en los últimos años, bien su producción que su importancia económica.

4.1.4. Evaluación de los servicios de abastecimiento de materiales geóticos

| Materiales geóticos | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|---------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↓ | → | → | → | → | → | → | ↗ |

El consumo de materiales geóticos se ve netamente aumentado, bien en el número de explotaciones (+22,95% desde 1994 hasta 2007) que, aún más, en las cantidades extraídas (+103,02% de 2000 a 2004).

De igual o mayor manera se observa un aumento del impacto sobre el territorio, con menores posibilidades de recuperación ambiental y paisajística. De no menor importancia es la aparente total ausencia de planes efectivos de recuperación de canteras.

4.1.5. Evaluación del servicio de abastecimiento de energía

| | | | | | | | | | |
|---------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Energía | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↓ | ↗ | → | ↗ | → | ↗ | ↑ | → |

El consumo total de energía ha aumentado netamente (de 10 veces si se consideran los últimos 50 años como período de referencia, en el que la población se ha duplicado y los turistas multiplicados por casi 200), así como el consumo *per capita*, ambos debidos al aumento de la población residente y fluctuante, así como a los cambios en los modelos de consumo, y si bien se observe un neto aumento de la potencia instalada a partir de fuentes renovables, el porcentaje de éstas sobre el total (cerca del 4%) aún queda demasiado bajo y absolutamente inadecuado para acometer los estándares europeos previstos para 2020 (Figura 15.6).

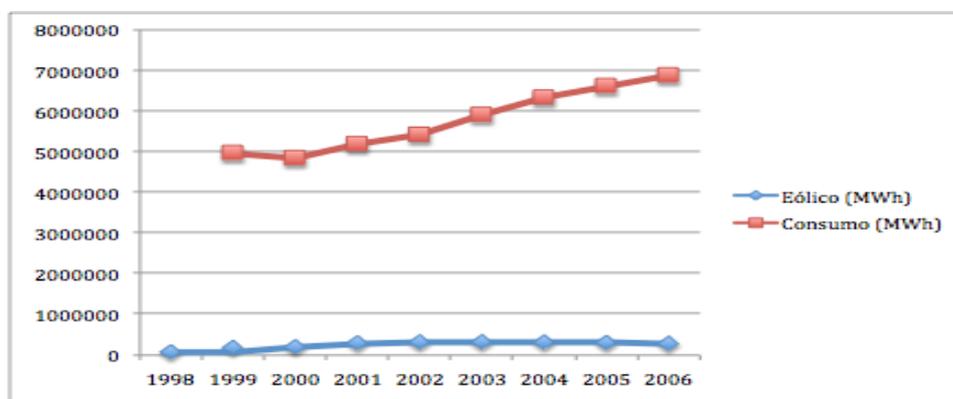


Figura 15.6. Evolución del consumo energético y de la producción de energía eólica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Canarias. Estadísticas energéticas de Canarias. Varios años.

El consumo total de energía ha aumentado netamente (de 10 veces si se consideran los últimos 50 años como período de referencia, en el que la población se ha duplicado y los turistas multiplicados por casi 200), así como el consumo *per capita*, ambos debidos al aumento de la población residente y fluctuante, así como a los cambios en los modelos de consumo, y si bien se observe un neto aumento de la potencia instalada a partir de fuentes renovables, el porcentaje de éstas sobre el total (cerca del 4%) aún queda demasiado bajo y absolutamente inadecuado para acometer los estándares europeos previstos para 2020 (Figura 15.6).

4.1.6. Evaluación de los servicios de abastecimiento de espacio y paisaje

| | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Espacio – paisaje | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↓ | ↗ | → | → | → | → | ↗ | ↗ |

La artificialización del espacio y el paisaje se ha visto netamente aumentada y ésto por el aumento de las áreas urbanas y urbanizables, a lo que contribuye también la expansión del fenómeno del turismo residencial, el abandono de los cultivos de medianías por áreas agrícolas intensivas, y el aumento de la población en diseminado con las infraestructuras viales y de suministro en superficie que le son asociadas.

De no menor importancia se revelan también las grandes estructuras recreativas y de ocio asociadas con el crecimiento del rubro turístico, además de las redes de infraestructuras necesarias para el funcionamiento de las empresas del sector.

En particular, la imponente red de infraestructuras viarias y de suministro, además del espacio que ocupan, han aumentado exponencialmente los efectos de borde en los ecosistemas, protegidos o no, y así su penetrabilidad y vulnerabilidad, poniendo a grave riesgo las especies que albergan.

4.2. Estado de los servicios de regulación

| SERVICIOS DE REGULACIÓN | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↓ | ↓ | ↗ | ↗ | → | → | → | ↑ | → |

En gran medida el cambio de modelo de desarrollo económico, que como hemos visto ha favorecido a los ecosistemas forestales de medianías (fundamentalmente al monteverde y al pinar) en detrimento de los ecosistemas litorales, ha tenido como repercusión general que los servicios de regulación hayan mejorado en los últimos 50 años, en la medida de que estos servicios (regulación del clima, regulación hídrica, freno a la erosión, captación de carbono, etc.) son ofrecidos de forma más importante por las formaciones boscosas que por los matorrales, propios de la costa. Aunque el balance entre la capacidad de producción de los servicios y su consumo resulte, en todo caso, negativo.

De hecho, a parte los servicios de regulación del almacenamiento de carbono, que debido a la manera en la que se ha medido se puede considerar de muy poca importancia, y los de regulación climática, éstos también evaluados en relación a la cobertura vegetal, **todos los servicios de regulación ven mermada la capacidad de desarrollar su papel** y, gracias al aumento poblacional, se ve también aumentada la población que sufre de tales efectos.

En particular, el aumento del consumo hídrico con los relativos casos de sobre-explotación de acuíferos, la artificialización del territorio en sus zonas sensibles para la regulación de los estados erosivos y de regulación hídrica, la contaminación y salinización de suelos de uso agrícola y las amenazas que incumben sobre la biodiversidad, ponen serias cuestiones de sostenibilidad sobre los modelos de desarrollo implementados y sobre la posibilidad de las comunidades de referencia de seguir beneficiándose de los servicios de regulación.



Imagen 15.14. Una de las pocas nacientes que quedan en el Parque Nacional de las Cañadas del Teide en Tenerife.

Así es que, en tiempos en los que los eventos desestabilizantes exógenos y endógenos, como cambios climáticos, crisis económicas, etc., aumentan en número e intensidad, el sistema parece estar disminuyendo paulatinamente su capacidad de hacerles frente, poniendo graves interrogantes sobre el mantenimiento de niveles aceptables de servicios para la comunidad de referencia.

4.2.1. Evaluación del servicios de regulación climática local y regional y almacenamiento de Carbono

| Regulación climática local y regional y almacenamiento de carbono | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|---|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↑ | ↗ | ↗ | → | → | → | ↑ | → |

En general, el servicio de regulación climática se considera aumentado debido al incremento observado en la superficie arbolada, único factor de origen endógeno entre los indicadores considerados. En todo caso y con las debidas limitaciones, vale la pena destacar que han aumentado sensiblemente las temporadas cálidas y también las precipitaciones, con lo que se puede concluir que el servicio de regulación local ante los eventos climáticos regionales y/o globales está reduciendo su capacidad de amortiguación.

También el servicio de almacenamiento de carbono se puede considerar que ha aumentado en cuanto la superficie forestal arbolada ha aumentado en los últimos años con mayores aportes de biomasa y necromasa.

4.2.2. Evaluación de los servicios de regulación hídrica

| Regulación hídrica y depuración del agua | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|--|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↓ | ↗ | → | ↗ | → | ↗ | ↑ | → |

Considerado en su conjunto, el servicio manifiesta una tendencia al empeoramiento, debido a que los elevados consumos y los aumentos de población están mostrando, cada vez más, importantes fenómenos de sobre-explotación (100% de los acuíferos de Tenerife y Gran Canaria manifiestan riesgo seguro de sobre-explotación con reducciones de las reservas de más del 35% en cada una de esas islas) y de intrusión salina, con limitaciones del uso directo de las aguas y los relativos aumentos de costes para su utilización, reducción de la calidad de las aguas utilizadas con importantes fenómenos de degradación de suelos y, de no menor importancia, los procesos ecológicos que de él se abastecen.

Se puede afirmar que, aunque se haya manifestado una cierta recuperación de los ecosistemas forestales que están a la base de la recarga de acuíferos, la presión sobre el territorio, el aumento de la escorrentía debido a la artificialización y sobre todo el aumento del consumo han sobrepasado ampliamente los efectos positivos de tal mejora, poniendo a los acuíferos en la posición de uno de los servicios más amenazados de Canarias.

4.2.3. Evaluación de los servicios de regulación morfosedimentaria y control de la erosión

| Regulación morfosedimentaria y control de la erosión | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|--|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↓ | ↓ | ↗ | → | → | → | ↘ | ↑ | → |

Más de la mitad del territorio está expuesto a riesgos erosivos de moderado-grave a muy grave (50,90%) y de derrumbes y deslizamientos (34,31% de potencialidad alta o muy alta), debidos a pérdidas de cohesión de las masas de las abruptas laderas los primeros y a fenómenos relacionados con la regulación hídrica los segundos. Además de la elevada artificialización del territorio, con los bien conocidos efectos

sobre la tasa de infiltración y escorrentía, en particular de la costa y de las zonas urbanas aledañas, y la canalización de los barrancos, aumentan este tipo de riesgos.

4.2.4. Evaluación de los servicios de regulación de suelo y nutrientes

| | | | | | | | | | |
|---|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Regulación de suelo y nutrientes, formación y fertilización de suelos | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↓ | ↓ | ↗ | → | → | → | ↘ | ↗ | → |

El elevado porcentaje de acuíferos afectados por intrusión salina, con presiones importantes y riesgos seguros (más del 80% en superficie), y el uso prevalente del agua con finalidades agrícolas, determina **una presión importante sobre la fertilidad física y química de los suelos que, a largo plazo, puede determinar importantes pérdidas de producción en los servicios de abastecimiento** alimentar (que se añade a la sobre-explotación que ya se está verificando). Es decir que, aunque no se haya medido directamente, **se puede hipotizar un neto empeoramiento de las aguas de riego con importantes consecuencias sobre la fertilidad de los suelos.**

Además, los documentos programáticos de las islas consideradas manifiestan una creciente preocupación por las contaminaciones por nitratos de origen agrícola, con los problemas que esto conlleva.

4.2.5. Evaluación de los servicios de regulación y amortiguación de perturbaciones

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Amortiguación de perturbaciones | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↓ | ↓ | ↗ | → | ↗ | → | → | ↗ | → |

El aumento del número de incendios (+43,53%) y de la superficie quemada, además del aumento poblacional y de los núcleos poblacionales diseminados, hace prever un mayor número de personas afectadas por la pérdida de otros servicios con una neta regresión del ecosistema en la amortiguación de este tipo de perturbaciones.

4.2.6. Evaluación de los servicios de regulación relacionados con la biodiversidad y el control biológico

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Control biológico y reserva genética | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↓ | ↓ | ↑ | ↗ | → | → | ↗ | ↑ | → |

Si bien el aumento registrado de la superficie de espacios naturales protegidos manifieste un efecto positivo sobre los servicios de regulación relacionados con la biodiversidad y el control biológico, **éstos se ven largamente contrastados por el número de especies exóticas invasoras de alta peligrosidad para las especies autóctonas**, y por la reducción de la protección de éstas últimas en el reciente catálogo de especies protegidas y/o amenazadas (-17,59% de especies catalogadas y reducciones ulteriores del nivel de protección).

Además, la excesiva fragmentación de los ENPs y su reducida extensión, junto con la presión ejercitada sobre las áreas aledañas y la reducida capacidad de respuesta de las especies de las islas oceánicas frente a los eventos desestabilizantes generados por las bioinvasiones o la presión humana, aumentan los riesgos para estos sistemas tan frágiles.

4.3. Estado de los servicios culturales

| SERVICIOS CULTURALES | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
|----------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | ↑ | ↑ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | ↗ | → | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ |

El abandono de las actividades agrarias tradicionales ha supuesto una mejora significativa del estado de los ecosistemas forestales y con ello una mejora evidente de muchos de los servicios culturales que la naturaleza ofrece a las sociedades humanas que están claramente ligados al estado de estos (servicios recreativos, de contemplación, educativos, científicos, de pertenencia, etc.).

Además, gracias al actual modelo de desarrollo económico, como hemos visto anteriormente, basado en el turismo, muchas de las actividades culturales y tradicionales de la etnografía y del folclore canario se han visto impulsadas y han adquirido esa mayor rentabilidad que las ha preservado del declive y desaparición.

En efecto, el aumento de los turistas es un impulsor del aumento de los servicios en cuestión, tanto gracias al número de turistas *per se*, pero también gracias a la promoción del territorio y de su cultura tradicional que se hace para el turismo. Es decir, es en este campo que se manifiestan los efectos positivos del turismo, aunque el modelo imperante en las islas no sea precisamente el de un turismo cultural o de naturaleza.

En particular, a través del turismo se ven impulsadas las estructuras recreativas en la naturaleza, los servicios relacionados con el disfrute estético y espiritual y algunos de los servicios relacionados con la identidad cultural y el sentido de pertenencia, aunque en estos últimos influyan otros factores. Además, el interés en la valorización de las actividades tradicionales, sean culinarias o productivas, se ven también impulsadas por el rubro turístico, si bien éste contribuya enormemente en la presión sobre los servicios de abastecimiento relacionados.



Imagen 15.15. Cestería artesanal de mimbre en la Feria de Pinolere en Tenerife.

No obstante, cabe destacar que no toda la mejora se debe al efecto, directo o indirecto, del rubro turístico. La contribución de los ecosistemas al aumento del conocimiento y a la educación, el repoblamiento de las áreas rurales y el aprovechamiento de ellas, no siempre está relacionado con el turismo. En todo caso, cualquiera que sea o haya sido el impulsor, los servicios culturales se ven un tanto mejorados, bien sea en su uso humano o en su capacidad de seguir generando los servicios, mientras

que la homologación cultural acarreada por el turismo de masas va poco a poco mermando aquellos servicios más íntimamente relacionados con la identidad.

Además, se hace necesario destacar como la adopción de un modelo cultural de tipo “continental”, con consumos de servicios y producciones de residuos que mal se soportarían en sistemas continentales, mucho más resilientes, se puede considerar como uno de los impulsores indirectos de cambio que más han influido en la degradación de los ecosistemas canarios y en su capacidad de seguir generando los servicios esenciales que hasta ahora han generado.

4.3.1. Evaluación de los servicios culturales de contribución de los ecosistemas al aumento del conocimiento

| | | | | | | | | | |
|---|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Contribución de los ecosistemas al aumento del conocimiento | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↑ | ↗ | ↗ | → | ↗ | ↗ | ↑ | → |

En general, se manifiesta un aumento apreciable de la contribución de los ecosistemas al conocimiento. Este aumento se ha concentrado casi todo en los últimos 10 años y su efecto sobre el conocimiento se puede considerar acumulativo, con lo que el servicio se considera netamente mejorado. Aunque, en este caso y para obtener una visión más clara, se haga necesaria una evaluación de la difusión del conocimiento, mas que de su producción.

4.3.2. Evaluación de los servicios culturales relacionados con las actividades recreativas

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Actividades recreativas | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ↑ | ↑ | ↗ | → | ↗ | → | ↗ | → | → |

Factor determinante en el aumento de este tipo de servicios, es el número de turistas. De hecho, gran parte de la planta turística de las islas se ha visto aumentar siguiendo el modelo imperante de desarrollo turístico, y con ello, aumenta también la posibilidad de disfrute de la naturaleza por parte de la población local o residente, aunque, la reducción de la estancia media y del gasto medio en destino, junto con la presión ejercida por el turismo, local y foráneo, sobre los ecosistemas, pueda reducir la entidad de tales beneficios. Cabe destacar que el aumento de las plazas e instalaciones de turismo rural (con un aumento del 245,45%), si bien en forma diferenciada en las diferentes islas, también contribuye a la valorización de los ecosistemas en cuestión (Figura 15.7).

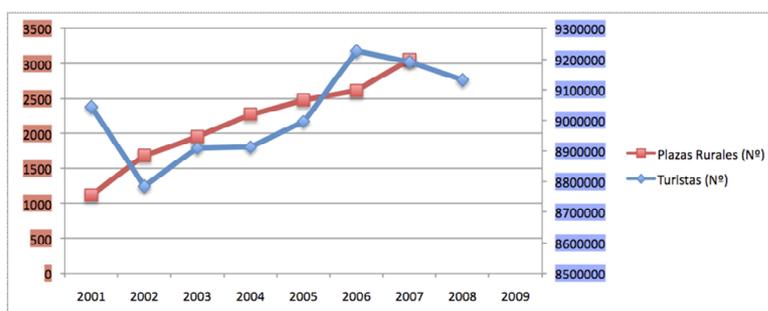


Figura 15.7. Evolución del nº de plazas en establecimientos de turismo rural y del nº de turistas llegados a las islas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ISTAC – Gobierno de Canarias.

4.3.3. Evaluación de los servicios culturales relacionados con la educación

| Educación ambiental | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | | |
|---------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | ↑ | ↑ | → | → | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | → |

Si bien no se dispone de datos sobre los usuarios de los centros de visitantes y aulas en la naturaleza, algunas informaciones de diversas fuentes hacen pensar en un aumento de éstos, con los beneficios de sensibilización y concienciación asociados.

4.3.4. Evaluación de los servicios culturales relacionados con el conocimiento tradicional

| Conocimiento ecológico local y tradicional | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | | |
|--|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | +/- | +/- | ↗ | → | ↗ | ↗ | ↗ | → | → | → |

Se evidencia una tendencia contrastante, debida sobre todo al peso, cultural y en términos de difusión de las tradiciones, que representa el número de productos típicos locales registrados, ya que todos los demás indicadores han visto reducido el número de personas que de ellos se benefician. **Aquí también, el aumento del turismo ha contribuido a rentabilizar las actividades tradicionales, arraigándolas y difundiéndoas.**

4.3.5. Evaluación de los servicios culturales relacionados con el disfrute estético y espiritual

| Disfrute estético y espiritual | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | ↑ | ↓ | ↗ | → | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | → |

Factor importante en la evaluación es el aumento de la población residente y de los turistas que disfrutan de los paisajes considerados. Además, el alto número de unidades de paisaje catalogadas como de nivel alto o muy alto (58,46% del total) y la elevada superficie natural y rural (84%), contribuyen a una evaluación positiva. **La tendencia neta a la artificialización, junto con el abandono de los cultivos de medianías, importantes nichos de cultura tradicional, conduce a considerar como reducida la capacidad del ecosistema de seguir ofreciendo los servicios.** Además, el aumento de las presiones sobre los ecosistemas que soportan los elementos de paisaje considerados, no hace más que afirmar la tendencia al empeoramiento.

4.3.6. Evaluación de los servicios culturales relacionados con la identidad cultural y el sentido de pertenencia

| Identidad cultural y sentido de pertenencia | Uso Humano | Mejora Degradación | Impulsores de cambio | | | | | | | |
|---|------------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | ↑ | ↑ | → | → | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | ↗ | → |

El servicio se considera, en general, aumentado, ya que diversos de los indicadores propuestos muestran esta tendencia, si bien de manera diferente. En particular, el aumento en los años de los municipios adherentes a la Carta de Aalborg evidencia un mayor interés de la comunidad en participar activamente al planeamiento y al seguimiento del desarrollo, aunque no se tenga constancia de esa participación efectiva.

Así también, el número y superficie de espacios naturales y de paisajes protegidos muestra una atención hacia la interacción tradicional de los habitantes con la naturaleza y la promoción de los sitios naturales de interés cultural aumenta la afluencia hacia ellos.

De no menor importancia es la reducción de las poblaciones abandonadas y el aumento de aquellas con menos de 500 habitantes, que refleja una mayor población del espacio rural. Es así que el servicio se puede considerar como netamente aumentado. También, los beneficios, bien sean económicos que culturales, se pueden considerar aumentados, en especial debido a la promoción turística del territorio y a la rentabilización de las actividades tradicionales que conlleva. Aunque, el aumento de las presiones sobre los ecosistemas que soportan los servicios en cuestión, pueda reducir los efectos positivos.

4.4. Importancia para el bienestar humano y tendencias de los indicadores

Evaluar la importancia que tiene cada uno de los indicadores sobre el bienestar humano es una de las tareas más difíciles de la Evaluación del Milenio, ya que implica la evaluación de los cambios acontecidos sobre una condición tan difícil de estimar como es el bienestar humano.

El bienestar humano es una variable multidimensional, cuya medición parece no disponer de indicadores perfectamente aptos y, en todo caso, éstos mismos variarían al evaluarse una condición u otra o de un lugar a otro.

Además, estimar cómo cada indicador, relativo a un servicio ofrecido por un determinado ecosistema, se inserta en la cadena de múltiples eventos que llevan a una variación del bienestar humano, es una tarea casi faraónica, que en el marco de esta evaluación no se ha podido llevar a cabo en toda su complejidad. Así como tampoco se ha podido disponer de los indicadores agregados adecuados.

Así es que se comenzará este apartado tratando de explicar cuáles fueron los criterios utilizados para definir el término “bienestar humano” y cuáles aquellos utilizados para evaluar la importancia o la influencia que cada indicador haya podido tener sobre éste.

En el primer caso se han utilizado las dimensiones del bienestar humano (Tabla 15.15) sugeridas por la Evaluación del Milenio. (*Millenium Ecosystems Assessment, 2005. “Ecosystems y Human Well-being” Synthesis. Island press. Washington DC.*)

Cinco son esas dimensiones y aunque en todo caso permanezca la dificultad de evaluarlas, cada una de ellas ha sido desglosada en otras que pueden considerarse como las más importantes o influyentes o, en última instancia, como las que más fácilmente se pueden medir o relacionar con los servicios ofrecidos por los ecosistemas.

Tabla 15.15. Dimensiones y subdimensiones del bienestar humano. Fuente: Elaboración propia a partir de datos EM y WRI.

| DIMENSIONES DEL BIENESTAR HUMANO | SUBDIMENSIONES QUE LA CONSTITUYEN |
|---|--|
| Acceso a los bienes materiales básicos para una buena vida | Renta adecuada |
| | Agua |
| | Alimentos |
| | Alojamiento |
| | Útiles para la casa |
| Libertad y opciones | Posibilidades de realizar la propia vida |
| | Participación en la toma de decisiones |
| | Libertades civiles |
| | Educación |
| Salud | Esperanza de vida |
| | Mortalidad infantil |
| | Disponibilidad y calidad del agua |
| | Disponibilidad y calidad de los alimentos |
| | Contaminación |
| | Beneficios recreacionales y espirituales |
| Buenas relaciones sociales | Expresión de valores culturales y espirituales |
| | Expresión de valores estéticos y recreacionales |
| | Establecimiento de relaciones institucionales a diversos niveles |
| | Derechos del individuo |
| Seguridad | Ecológica |
| | Económica |
| | Social |

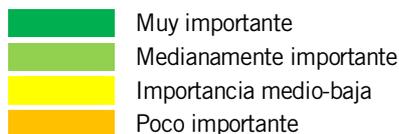
Ahora bien, en evaluar la importancia de los indicadores utilizados sobre el bienestar humano, se ha considerado que éste puede aumentar mediante interacciones humanas sostenibles con los ecosistemas, utilizando instrumentos, instituciones, organizaciones y tecnología que sea necesario aplicar, cuya creación mediante procesos participativos y transparentes puede contribuir a las libertades y las opciones de las personas, así como a una mayor seguridad económica, ecológica y social. (WRI, 2003. "Ecosistemas y bienestar humano: marco para la evaluación". Informe técnico. Washington DC)

En particular, se han considerado muy importantes aquellos indicadores que atañen marcadamente a alguna o varias de las dimensiones y/o subdimensiones enumeradas o que atañen, de manera menos evidente, a varias dimensiones y/o subdimensiones. Mientras que se han considerado medianamente importantes aquellos indicadores que influyen medianamente a una o varias de las dimensiones y/o subdimensiones.

Por otra parte, se han considerado de importancia medio-baja aquellos indicadores que influyen algunas de las dimensiones y/o subdimensiones de bienestar humano de manera marginal, mientras que se les ha asignado poca importancia a los que cuya variación no parece relacionarse directamente con alguna de las dimensiones o no parece influenciarlas significativamente. En todo caso, y de manera

transversal a todas las consideraciones expuestas, también se ha considerado significativamente el tipo de indicador y su eficacia en evidenciar dichas relaciones con el bienestar.

La escala de valores expuesta se ha evidenciado con los siguientes colores:



A continuación las tablas de importancia y tendencias evidenciadas.

4.4.1. General

En general, en la Tabla 15.16 se puede observar que todos los servicios más importantes se han visto mermados en los últimos años, siguiendo la misma tendencia evidenciada en el último medio siglo. En particular los de abastecimiento y de regulación son los que han mostrado las peores tendencias.

Tabla 15.16. Conjunto de servicios evaluados, tipo y subtipo, con las relativas tendencias evidenciadas en el uso y la mejora o degradación del servicio. Esta evaluación se ha realizado mediando las evaluaciones efectuadas para cada uno de los indicadores utilizados para cada subtipo de servicio, acordando mayor peso a aquellos indicadores considerados como más importantes (Tabla 15.3, 4 y 5). El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado su consumo y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en la producción o en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad.

| Tipo | Subtipo | Imp. y Tend. | |
|----------------|---|--------------|-------|
| | | Uso | Tend. |
| Abastecimiento | Alimentación | ↓ | ↓ |
| | Agua | ↑ | ↓ |
| | Materiales Bióticos | ↓ | +/- |
| | Materiales Geóticos | ↑ | ↓ |
| | Energía | ↑ | ↓ |
| | Espacio - Paisaje | ↑ | ↓ |
| Regulación | Reg. Climática y almacenamiento de Carbono | ↑ | ↑ |
| | Reg. Hídrica y Depuración del agua | ↑ | ↓ |
| | Reg. Morfo-Sedimentaria y control de la erosión | ↓ | ↓ |
| | Reg. Suelo y Nutr., Form. y Fert. de Suelos | ↓ | ↓ |
| | Amortiguación de Perturbaciones | ↓ | ↓ |
| | Control Biológico y Reserva Genética | ↓ | ↓ |
| Culturales | Conocimiento Científico | ↑ | ↑ |
| | Actividades Recreativas | ↑ | ↑ |
| | Conocimiento Ecológico Local y Tradicional | +/- | +/- |
| | Disfrute Estético y Espiritual | ↑ | ↓ |
| | Educación | ↑ | ↑ |
| | Identidad y Sentido de Pertenencia | ↑ | ↑ |

4.4.2. Servicios de Abastecimiento

Dada la condición de insularidad y las limitaciones que la caracterizan, los servicios de abastecimiento (Tabla 15.17) se pueden considerar, en general de extrema importancia y efectivamente así es para muchos de los indicadores considerados. El hecho de que a algunos se les haya asignado importancias menores se debe, en gran parte, a las cualidades intrínsecas del indicador en evaluar de alguna manera los aspectos del bienestar humano o a la escasa relevancia que tiene el aspecto del servicio considerado en el conjunto del servicio mismo y/o del bienestar humano.

Tabla 15.17. Indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de abastecimiento, uso humano y mejora o degradación del servicio. El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado su consumo y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en la producción o en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones o se superaban los límites de sostenibilidad.

| Tipo | Subtipo | Indicador | Imp. y Tend. | |
|----------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|-------|
| | | | Uso | Tend. |
| Abastecimiento | Alimentación | Producciones Agrícolas | ↓ | ↓ |
| | | Cultivo de forraje y pastos | ↑ | ↑ |
| | | Caza | +/- | +/- |
| | | Actividades recolectoras | +/- | ↑ |
| | | Superficie Cultivada | ↓ | ↓ |
| | | Producción Miel | ↑ | ↑ |
| | | VAB Agric. | ↓ | ↓ |
| | | Cabaña Ganadera | ↓ | ↓ |
| | | Empleo Agric. | ↓ | ↓ |
| | Agua | Suministro por sectores | ↑ | ↓ |
| | | Captaciones subterráneas | - | ↓ |
| | | Recursos Disponibles | - | ↓ |
| | | Suministro Red Pública | ↑ | +/- |
| | | Previsión Demanda | ↑ | ↓ |
| | Materiales Bióticos | Madera y Leñas | ↓ | +/- |
| | | Producción de estiércol | ↑ | ↑ |
| | Materiales Geóticos | Extracción de Áridos | ↑ | ↓ |
| | | Nº Canteras | ↑ | ↓ |
| | Energía | Producción Bruta | ↑ | ↓ |
| | | Eólico: producción | ↑ | ↑ |
| | | Solar FV: potencia instalada | ↑ | ↑ |
| | | Solar Térmico: potencia instalada | ↑ | ↑ |
| | | Consumo Neto | ↑ | ↓ |
| | | Eólico: pot. instalada | ↑ | ↑ |
| | Espacio - Paisaje | Uso de suelos | ↑ | ↓ |
| | | S. Urbano (Sup. Total) | ↑ | ↓ |
| | | S. Urb. (Sup. parcelaria) | - | +/- |
| | | Población en diseminado | ↑ | +/- |

4.4.3. Servicios de Regulación

Diferente es el caso de los servicios de regulación (Tabla 15.18), que si bien sean de indudable importancia general, la influencia que ejercen sobre el bienestar humano de las comunidades de referencia depende de la escala a la que operan. Y también en este caso, las cualidades intrínsecas de los indicadores juegan un papel fundamental.

Tabla 15.18. Indicadores utilizados en la evaluación de los servicios de regulación, uso humano y mejora o degradación del servicio. El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado el número de personas afectadas y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad.

| Tipo | Subtipo | Indicador | Imp. y Tend. | |
|------------|---|---|--------------|-------|
| | | | Uso | Tend. |
| Regulación | Regulación Climática y almacenamiento de Carbono | Biomasa Terrestre | ↑ | ↑ |
| | | Necromasa en el Mantillo | ↑ | ↑ |
| | | Sup. Forestal Arb. | ↑ | ↑ |
| | | T°C Superiores a Umbrales de Alerta | ↓ | ↓ |
| | | Carácter T°C | ↓ | ↓ |
| | | Carácter Precipit. | ↑ | +/- |
| | Regulación Hídrica y Depuración del agua | Agua Sub. y Pres. Sign. | ↑ | ↓ |
| | | Lluvia Horizontal | ↑ | ↑ |
| | | Infiltr., Escorren. y Evapotransp. | +/- | +/- |
| | | Reserv. y Ac. Sobrep. | ↑ | ↓ |
| | | Recur. Escorr. Reg. | - | - |
| | Regulación Morfo-sedimentaria y control de la erosión | Erosión: Sup. y Pérd. | ↓ | ↓ |
| | | Sup. Cualificación de la Erosión | ↓ | ↓ |
| | | Sup. Potencialidad de Movim. en Masa | ↓ | ↓ |
| | Regulación de Suelo y Nutrientes, Form. y Fert. de Suelos | Ac. con Pres. o Riesgo de Intr. Sal. y Uso Agr. | ↓ | ↓ |
| | | Consumo Fertilizantes | +/- | ↓ |
| | | Trat. Aguas Resid. | ↓ | ↓ |
| | Amortiguación de Perturbaciones | Incendios | ↓ | ↓ |
| | | Sup. Quemada | ↓ | ↓ |
| | | Sitios de Poten. Cont. | +/- | +/- |
| | Control Biológico y Reserva Genética | ENPs: sup. | ↑ | ↑ |
| | | ENPs: nº | ↑ | ↑ |
| | | Especies Terr.: nº total y endémicas | +/- | ↓ |
| | | Esp. Exóticas Inv. | ↓ | ↓ |
| | | Esp. Catalogadas | ↓ | ↓ |
| | | Planes de Recup. | ↑ | ↓ |
| | | ZECs | ↑ | ↑ |

En particular, como ya se hizo en la selección de los indicadores y en la sucesiva evaluación de los servicios, debido a la reducida superficie del ecosistema y, a menos de eventos particulares, a su escasa capacidad de influenciar fenómenos de gran envergadura, se ha tenido poca cuenta de aquellos indicadores cuyos efectos se manifiestan a escala global. Pero, justamente por éso, los indicadores utilizados mejor se prestan para una evaluación de un conjunto de efectos que sí se repercuten sobre el bienestar humano local.

4.4.4. Servicios Culturales

Determinar la importancia de los indicadores utilizados para la evaluación de los servicios culturales (Tabla 15.19) ha sido muy difícil y, en todo caso, se ha hecho de manera muy aproximada.

Tabla 15.19. Indicadores utilizados en la evaluación de los servicios culturales, uso humano y mejora o degradación del servicio. El uso humano se ha considerado aumentado (↑) cuando ha aumentado el número de personas afectadas y viceversa cuando ha disminuido (↓). Para las tendencias, el servicio se ha considerado mejorado (↑) cuando se ha reportado un aumento en los beneficios aportados, mientras que se ha considerado degradado (↓) cuando se verificaban las condiciones opuestas o se superaban los límites de sostenibilidad.

| Tipo | Subtipo | Indicador | Imp. y Tend. | |
|------------|--|--|--|-------|
| | | | Uso | Tend. |
| Culturales | Conocimiento Científico | Publicaciones Científicas: Ecosistemas y Servicios | ↑ | ↑ |
| | | Zonas Arqueológ. | ↑ | ↑ |
| | Actividades Recreativas | Pasajeros Entrados | ↑ | +/- |
| | | Áreas Recreativas y de Acampada | ↑ | ↑ |
| | | Refugios, Campamentos y Albergues Rurales | ↑ | ↑ |
| | | Senderos Homologados | ↑ | ↑ |
| | | Desarrollo del turismo rural | ↑ | ↑ |
| | | Plazas en Instal. de Turismo Rural | ↑ | ↑ |
| | | Productos Típicos Locales | ↑ | ↑ |
| | Conocimiento Ecológico Local y Tradicional | Especies Utiliz. en la Medicina Tradicional | ↓ | ↓ |
| | | Especies Silvestres Comestibles | ↓ | ↓ |
| | | Artesanos Tradic. | ↓ | ↓ |
| | | Índice de Calidad del Paisaje | ↑ | ↓ |
| | Disfrute Estético y Espiritual | Sup. Ocupada por Espacios Nat. y Rur. | ↑ | ↓ |
| | | Sitios Naturales de Int. Histórico y Esp. | ↑ | ↑ |
| | | Densidad Turística | ↓ | ↓ |
| | | Educación Ambiental | Aulas en la Naturaleza y Centros de Visitantes | ↑ |
| | Identidad y Sentido de Pertenencia | Parques Rurales y Paisajes Protegidos | ↑ | ↑ |
| | | Signatarios de la Carta de Aalborg | ↑ | ↑ |
| | | Pobl. con <500 habit. | ↑ | ↑ |
| | | Núcleos Poblac. Abandonados | ↑ | ↑ |
| | | Elementos Nat. que Constituyen Símbolos Culturales Locales | - | ↑ |

Las motivaciones de tal aproximación residen en la extrema variabilidad con la que pueden considerarse los efectos de los aspectos analizados, sobre el bienestar de las comunidades con todo su entramado de nichos sociales, económicos, demográficos y culturales.

En efecto, en algunos casos, en la evaluación se ha otorgado mayor importancia a las visiones de grupos de la comunidad, mientras que en otros, se ha privilegiado una visión más alargada. Ésto se ha hecho teniendo que considerar que algunos aspectos, aunque parezcan de importancia limitada, pueden erosionar las libertades individuales o las opciones de cada uno, mientras que otros, basándose sobre un sentido común, se han considerado de importancia para toda la comunidad, aunque esta condición no necesariamente se refleje en la vida diaria de todos sus componentes.

Así es que, la evaluación que se presenta a continuación es puramente indicativa de lo que podría ser argumento de amplia discusión social y de enteros tratados.

5. Influencia de los impulsores de cambio y tendencias futuras

Los impulsores de cambio han tenido influencias diferentes sobre los diversos tipos de servicios y, en particular, las diferencias más importantes se encuentran entre los servicios culturales y los de abastecimiento y regulación.

5.1. Uso y Cobertura del Suelo

| Uso y Cobertura del Suelo | | |
|---------------------------|---|--|
| General | ↗ | |
| Serv. Abastecimiento | → | |
| Serv. Regulación | ↗ | |
| Serv. Culturales | ↗ | |

En general, se puede decir que la evolución en el uso del suelo en los últimos años ha ejercido una influencia preeminente sobre todos los tipos de servicios, debido al cambio del modelo de desarrollo ocurrido en el archipiélago y que ha determinado una fuerte antropización del territorio y del paisaje, condicionado sobre todo por un aumento demográfico, residente y fluctuante, y por un marco legal muy favorable. En particular, además de los impulsores indirectos de cambio mencionados, se consideran determinantes en el cambio de uso y cobertura del suelo, la adopción del turismo de masas como pilar de la economía, con la ocupación de los litorales por las estructuras e infraestructuras de uso turístico y el aumento del turismo residencial, y el abandono de la agricultura tradicional de medianías por el modelo intensivo, impulsado por un marco legal favorable y por la introducción de nuevas tecnologías que facilitan el cultivo de tierras a gran escala y, a veces, la utilización de tierras menos aptas para la agricultura.



Figura 15.8. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre el uso y cobertura del suelo.

De no menor importancia se revela también el aumento de renta *per capita* y los flujos de capitales extranjeros, que han condicionado la cementificación del territorio, aumentando el fenómeno de las segundas casas, así como la superficie de las unidades habitacionales.

Y aunque se prevé que la tendencia futura no tienda a aumentar, sino que se mantenga más o menos constante, la importancia de este factor se mantiene determinante en la reducción de la capacidad del sistema de resistir a los cambios futuros y de seguir ofreciendo la cantidad y calidad de servicios hasta ahora ofrecidos.

5.2. Introducción o eliminación de especies

| Introducción o eliminación de especies | | |
|--|---|--------|
| General | ↗ | Orange |
| Serv. Abastecimiento | → | Yellow |
| Serv. Regulación | ↗ | Orange |
| Serv. Culturales | ↗ | Yellow |

No se puede decir lo mismo de la introducción o eliminación de especies que, si bien se revele de fundamental importancia para los servicios relacionados con la biodiversidad y para los estudios científicos realizados sobre ello, manifiesta una importancia relativa sobre algunos servicios de abastecimiento y muy poco más. Pero se prevé que su importancia tienda a aumentar en los años a venir, sobre todo para los servicios de regulación, aunque los impulsores indirectos relacionados con el marco de protección y con el ámbito cultural, no parecen haber asumido la importancia de éste. En particular, **los cambios de uso del territorio debidos al aumento demográfico y a la agricultura intensiva, han ido reduciendo los espacios dedicados a los ecosistemas y sobre todo aumentado sobremanera la fragmentación de los mismos, lo que posibilita el aumento de las amenazas relacionadas con las especies exóticas invasoras.**



Figura 15.9. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre la introducción o eliminación de especies.

Además, la reducción de los niveles de protección recientemente operada y la escasa atención por parte del sector privado y de la sociedad civil, no hacen más que agravar las presiones ejercitadas por este impulsor de cambio. Se prevé que su importancia tienda a aumentar en los años a venir, sobre todo para los servicios de regulación, pero también para los de abastecimiento, aunque los impulsores indirectos relacionados con el marco de protección y con el ámbito cultural, no parecen haber asumido la importancia de ésto.

5.3. Usos y cambios tecnológicos

| Usos y cambios tecnológicos | | |
|-----------------------------|---|--------|
| General | → | Orange |
| Serv. Abastecimiento | → | Red |
| Serv. Regulación | → | Orange |
| Serv. Culturales | ↗ | Orange |

La influencia de los cambios tecnológicos, que ha sido bastante elevada en los últimos años, sobre todo para el desarrollo del modelo turístico y en la producción de los servicios de abastecimiento, se supone que tienda a aumentar levemente en los próximos años. En particular, la difusión y el abaratamiento de las nuevas tecnologías, han manifestado la gran parte de su presión a través del sector transportes. En primer lugar el transporte aéreo, que en las últimas décadas ha conocido un aumento exponencial de su volumen, permitiendo por un lado el alcance de las cifras de turistas actuales, mientras que por el otro, a través de los viajes interinsulares y hacia otros destinos más lejanos, ha favorecido la reducción del aislamiento cultural de los habitantes de las islas.

En segundo lugar, el transporte terrestre que, impulsado por los aumentos de renta *per capita*, por el aumento demográfico y por los cambios de uso del suelo, ha conocido un crecimiento rápido y paulatino en las últimas décadas, hasta transformarse en un medio casi indispensable en la movilidad insular.



Figura 15.10. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre los usos y cambios tecnológicos.

De no menor importancia son la introducción de tecnologías utilizadas en el ámbito agrícola de producción intensiva y los cambios en los patrones de consumo, bien sea en los residentes o en los visitantes, que han favorecido el crecimiento de una oferta estandarizada y presente en todas las épocas del año, además de haber concurrido en el abastecimiento de servicios de otra manera irreparables, como el agua de desalación. Cabe destacar, además, el consumo de tecnología en las comunicaciones y en el ámbito recreativo (parques tecnológicos).

En todo caso, la influencia que este impulsor pueda tener en los próximos años depende no tanto de las nuevas tecnologías sino de su difusión a lo largo del entramado socio-económico del archipiélago y del ambiente institucional y cultural que alrededor de ello se catalice.

5.4. Introducción de insumos externos

| Introducción de insumos externos | | |
|----------------------------------|---|--|
| General | → | |
| Serv. Abastecimiento | → | |
| Serv. Regulación | → | |
| Serv. Culturales | → | |

La introducción de insumos externos se puede considerar como relacionada de manera muy estrecha con los cambios en los patrones de consumo, bien sea de recursos y materias primas que de insumos elaborados. De hecho ambos han manifestado una influencia similar y bastante acentuada en los cambios, sobre todo culturales pero también tecnológicos, ocurridos. En particular, se pueden considerar como de primer orden los volúmenes de materiales y mercancías destinados al consumo de la crecida población residente y fluctuante, influenciados a su vez por el aumento de la renta *per capita*, los primeros, y por la adopción del turismo de masas con todo su entramado empresarial, los segundos.



Figura 15.11. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre la introducción de insumos externos.

Además, de no menor importancia se revela el elevado volumen de insumos necesarios para las producciones agrícolas intensivas, que se traduce en aportes de fertilizantes químicos de síntesis, de fitofármacos, de aguas de riego y de todos aquellos materiales necesarios para los cultivos en invernadero.

Para el futuro se ha previsto una tendencia que se mantiene en los mismos niveles, ya que se ha considerado bastante elevado el fenómeno y se presume que no tienda a aumentar más, pero esto podría revelarse no ser del todo cierto. Mucho depende de los modelos culturales y económicos que se desarrollen y/o promuevan.

5.5. Recolección y consumo de recursos

| Recolección y consumo de recursos | | |
|-----------------------------------|---|--|
| General | → | |
| Serv. Abastecimiento | → | |
| Serv. Regulación | → | |
| Serv. Culturales | → | |

Así mismo, la recolección y, sobre todo, **el consumo de recursos se puede considerar como el segundo impulsor de cambio más importante.** Aquí también, el cambio en los patrones de consumo es el que ha ejercido la mayor presión. Esta tendencia se observa en los tres tipos de servicios, aunque sea en los de abastecimiento que se ha manifestado primero la influencia.



Figura 15.12. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre la recolección y consumo de recursos.

En particular, así como evidenciado en la introducción de insumos externos, también el consumo de recursos internos ha conocido un crecimiento rápido y paulatino. Los factores que han impulsado este crecimiento de pueden reconocer en la adopción de un modelo consumista de desarrollo, amplificado por los aumentos de la renta *per capita*, de la población residente y fluctuante y por el turismo de masas, por lo general poco atento a estas problemáticas. Todo ello, favorecido por un abandono de la cultura tradicional y por el rol que ha ejercido el sector privado en la sustitución de ese modelo cultural.

De no menor importancia se revela la introducción de nuevas tecnologías, que facilitan o posibilitan el acceso a materiales y mercancías, además de favorecer su comercialización. Para el futuro las tendencias se han considerado constantes, en cuanto no parecen haberse arraigado significativamente modelos de consumo diferentes ni se evidencia una tendencia clara hacia el cambio.

5.6. Cambio climático y otros fenómenos físicos, biológicos y naturales

| Recolección y consumo de recursos | | |
|-----------------------------------|---|---|
| General | ↑ | ■ |
| Serv. Abastecimiento | ↑ | ■ |
| Serv. Regulación | ↑ | ■ |
| Serv. Culturales | → | ■ |

| Recolección y consumo de recursos | | |
|-----------------------------------|---|---|
| General | → | ■ |
| Serv. Abastecimiento | → | ■ |
| Serv. Regulación | → | ■ |
| Serv. Culturales | ↗ | ■ |

Los cambios climáticos y demás fenómenos de origen natural son la gran incógnita para el futuro de los ecosistemas macaronésicos. Si bien, en el período considerado, su influencia haya sido muy leve, aunque se hayan registrado ya algunos señales alarmantes, como el aumento de las temperaturas y de los fenómenos extremos, además de las bio-invasiones, su influencia futura se prevé mucho mayor y, lo que es peor, el sistema no parece estar en condiciones de absorber los desequilibrios que pueden provocar. Los factores que han influenciado estos impulsores de cambio pueden considerarse, en una primera aproximación y si bien presenten algunas diferencias, de la misma naturaleza.



Figura 15.13. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre los cambios climáticos.

En particular, el aumento demográfico y, sobre todo, la cementificación de aquellos suelos necesarios para la amortiguación de las perturbaciones que se puedan ocasionar, pueden considerarse como el primer y mayor factor de desestabilización del sistema frente a este tipo de eventos.

Aunque de no menor importancia se revele la influencia de un marco legal favorable y, a veces, incentivante de los procesos que aumentan la vulnerabilidad frente a este tipo de eventos, como por ejemplo la descalificación de suelos, la escasa promoción de las energías renovables y de las nuevas tecnologías, el caso omiso que frecuentemente se le hace a estudios e informes y un largo etcétera, incluyendo los escasos sistemas de previsión, alerta temprana y monitoreo de tales fenómenos.

Además, en el caso de los cambios climáticos, el no haber asumido la importancia de la reducción de emisiones, a través de sumideros u otras intervenciones, está poniendo a las islas en condiciones de tener que pagar por las elevadas emisiones relacionadas con las llegadas de cifras exorbitantes de turistas por vía aérea. Y el rol que han tenido la sociedad civil y el sector privado, a través de sus modelos de consumo y de sus relaciones con el entorno, no han ayudado de ninguna manera.



Figura 15.14. Cuadro sinóptico de las influencias que ejercen los impulsores indirectos de cambio sobre los fenómenos físicos, biológicos y naturales.

Mientras que para la influencia que pueden tener los fenómenos físicos, biológicos y naturales, se puede evidenciar una escasa atención hacia los daños que pueden provocar, bien sea por parte de las administraciones que por parte de la sociedad civil y el sector privado, que se traduce en una planificación y ocupación del territorio totalmente inadecuada y basada, por un lado, sobre los eventos acontecidos en tiempos recientes y, por el otro, sobre las exigencias inmediatas de expansión. Sin tener en cuenta el arco temporal que caracteriza la frecuencia de los fenómenos de este tipo y que, además, en el último informe de la Agencia Europea para el Medioambiente, se revela aumentada en los pasados 10 años, con daños ingentes, y en previsible ulterior aumento. (EEA, 2010. “*Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe – an overview of the last decade*”. Technical report nº 13)

Así mismo, se hace necesario considerar en este apartado la vulnerabilidad del sistema frente a los posibles desastres tecnológicos. Aunque en Canarias no se cuente con una difusa y variada red de

industrias que puedan determinar este tipo de accidentes, queda como emblemático el caso de la Refinería de Santa Cruz de Tenerife, emplazada sobre medio millón de m² dentro de la capital tinerfeña desde 1930, la más antigua de toda España, y con una capacidad de destilación de 4,5 millones de toneladas de crudo al año (datos CEPSA – www.cepsa.com). En caso de un accidente de grandes proporciones en estas instalaciones, sería prácticamente imposible evitar daños ingentes a la población y a los ecosistemas marinos y terrestres.

Ahora bien, vistas las condiciones en las que vierten los territorios considerados y la natural vulnerabilidad que caracteriza los sistemas socio-ecológicos insulares, para el futuro, se prevé seguramente un aumento del impacto de estos fenómenos, bien estén relacionados con el cambio climático que con otros eventos de origen natural, sin que se manifieste ninguna atención hacia ello.

6. Sinergias y compromisos en la toma de decisiones (*Trade-offs*)

Claramente, la variación en la capacidad de ofrecer servicios por parte de un ecosistema no se manifiesta como un fenómeno aislado, sino que influencia, bien sea directamente que como impulsor de cambio, la oferta de otros servicios. Y estas variaciones conjuntas pueden ser sinérgicas o bien contrapuestas. En la Tabla 15.19 se muestran algunos *trade-offs* más importantes para el archipiélago canario.

En el caso de Canarias, hay algunas que son particularmente evidentes.

Emblemático es el caso del abandono de los cultivos de medianías, que ha determinado un aumento de la superficie forestal, si bien con importantes fenómenos de banalización del paisaje, pero ha llevado a una pérdida de los servicios culturales asociados con estas prácticas tradicionales, reduciendo también las variedades locales cultivadas y los productos típicos que de ellas derivan (Imagen 15.16). Además, debido a la reducción de la producción para auto-consumo, se ve aumentar la dependencia de las importaciones de insumos externos y el consumo de productos agrícolas industrializados.



Imagen 15.16. Colonización por parte de especies pioneras en terrazas de cultivo en medianías abandonadas.

Este mismo aumento de las producciones agrícolas intensivas, a su vez, además de haber contribuido de manera importante al cambio de uso de suelos, es uno de las principales causas de la sobre-explotación de los acuíferos, de la consecuente intrusión salina, sobre todo en las zonas costeras, de la contaminación del suelo y de las masas de agua subterráneas por el uso de fertilizantes y de la introducción de insumos externos en el sistema (Imagen 15.17).



Imagen 15.17. Cultivos intensivos en invernaderos.

Condiciones éstas que, junto con la utilización de tierras menos aptas, han determinado, a pesar del aumento registrado en la superficie cultivada, una reducción de la producción agrícola, del VAB de la agricultura y del empleo en el sector.

Otro ejemplo emblemático es el del aumento de las actividades recreativas, en particular aquellas relacionadas con el turismo, que por un lado han contribuido enormemente al aumento de la renta *per*

capita de los habitantes y han rentabilizado diversas actividades culturales tradicionales, sobre todo las agro-alimentares con sus productos típicos y demás, mientras que por el otro han determinado el aumento de la presión sobre el territorio, los aumentos en los consumos hídricos, alimentares y energéticos, la dependencia de insumos externos para satisfacer la demanda de bienes de consumo, con importantes fugas de recursos económicos, y un largo etcétera.

Tabla 15.20. Análisis de las sinergias y *trade-offs* manifestados por los principales acontecimientos que han modificado la producción de servicios por parte de los ecosistemas, su capacidad de seguir produciéndolos y la contribución, positiva o negativa, al bienestar humano.

| Decisión | Objetivo | Ganador/es | Ecoservicio que decrece | Perdedor/es |
|---------------------------------------|---|--|---|---|
| Abandono de los cultivos de medianías | Mejorar los ingresos a través de actividades más rentables (turismo, servicios, etc.) | Población (aumento de la renta) Ecosistemas forestales (recuperación) | Servicios culturales (en general) Alimentación (calidad y variedad) Ecosistemas forestales (banalización) Reserva genética (variedades cultivadas) | Población residente (calidad y variedad alimentar, dependencia de las importaciones, identidad, conocimiento tradicional y ecológico) Población española (coacervo de tradiciones) Población mundial (patrimonios de la humanidad: silbo gomero) Turismo (paisaje, turismo rural y cultural) Investigación agrícola (material genético) |
| Agricultura intensiva | Dinamizar la economía Mercados de exportación | Grandes empresarios (agrícolas, de transportes, productores de insumos externos, locales y nacionales) Multinacionales agrícolas (productores de insumos externos como semillas, fertilizantes, etc.) Administraciones (tasas e impuestos) Población española (plátano canario) | Alimentación (calidad y variedad) Abastecimiento de agua (competición entre el uso agrícola, urbano y turístico y entre éstos y los procesos ecológicos) Espacio y paisaje (degradación de costas y del matorral costero) Reg. hídrica (sobre-explotación de acuíferos) Reg. Morfo-sed. (Artificialización del territorio, sorribados) Reg. Suelo y nutr. y fertilización (contaminación, intrusión salina) Reserva genética (monocultivos de pocas variedades) | Población local (calidad y variedad alimentar, empleo, salud) Turismo (calidad y variedad alimentar, paisaje, salud) |
| Turismo de masas | Dinamizar la economía Aumentar la renta Intercambio cultural | Grandes empresarios (transportes y servicios, experienciales, locales, nacionales y multinacionales) Administraciones (tasas e impuestos, concesiones) Población local (Renta, empleo, PyMEs, valoración de terrenos y solares, mercado informal) | Alimentación (importaciones) Abast. agua (consumo elevado) Mat. geóticos (cementificación) Energía (consumo elevado) Espacio y paisaje (terciarización del litoral, estructuras e infraestructuras) Reg. Climática (Cementificación, CO ₂ y otros GEIs) Reg. Hídrica (cementificación, sobre-explotación de acuíferos) Reg. Morfo-sed. (cementificación) Amort. Perturb. (aumento de la presión) Contr. Biológico y Reserva Genética (eliminación de hábitats, presión, fragmentación, penetrabilidad, especies invasoras) Disfrute estético y espiritual (densidad turística, homologación) Identidad y sentido de pertenencia (homologación, bajo intercambio cultural) | Población local (nivel de instrucción, mano de obra, condiciones laborales, marginalización, identidad, subdesarrollo, intercambio cultural, homologación, dependencia) PyMEs (turismo all inclusive, aleatoriedad, estacionalidad, dependencia) Población española y turistas (homologación, intercambio cultural, unicidad, experiencias) |

Ahora bien, menos evidente, aunque de gran importancia, es la relación entre las variaciones en la oferta de algunos servicios y su influencia en las variaciones de los servicios de regulación.

Por ejemplo, el aumento del consumo hídrico y la consecuente explotación del recurso a través de captaciones subterráneas y en galerías ha reducido la normal escorrentía superficial, con evidentes variaciones en los procesos de formación de suelos, regeneración de playas y con alteración de los equilibrios en las comunidades y de la biodiversidad en barrancos y desembocaduras.

Así como, la cementificación del territorio, debido al aumento poblacional pero también al aumento de las actividades recreativas relacionadas con el turismo, ha contribuido enormemente a la fragmentación de los ecosistemas reduciendo su capacidad de resiliencia hasta niveles, en algunos casos irreversibles (Plan Forestal de Canarias), a la reducción de la capacidad de amortiguación frente a eventos climáticos como riadas y avenidas, además de haber aumentado la vulnerabilidad de la población residente y fluctuante frente a este tipo de eventos.

7. Opciones y niveles de respuesta

7.1. Vulnerabilidad

Las opciones de respuesta, así como los niveles a los que se pueden desarrollar, son obviamente múltiples y deben centrarse en contrastar la característica vulnerabilidad de los sistemas insulares, más que en aumentarla.

La vulnerabilidad, entre otras variables, está relacionada con la extensión de los ecosistemas y, en el caso del ecosistema insular macaronésico, a la reducida superficie se añade la fragmentación en 5 islas y la subdivisión de las mismas en los diferentes subtipos de ecosistemas aún más pequeños, con lo que la capacidad de absorber eventos desestabilizantes se hace muy reducida y podría bastar muy poco para perder para siempre servicios y funciones relacionadas con capitales naturales y culturales únicos en el mundo y de vital importancia para el mantenimiento del bienestar de las comunidades que habitan los sistemas insulares.

Así es que **se ha considerado la vulnerabilidad como el primer gran paraguas bajo el cual se deben albergar las opciones de desarrollo** y, con ellas, las respuestas a la degradación del sistema y de los servicios y funciones anexas.

7.2. Modelo de desarrollo y “continentalización”

Para muchos autores, **si es verdad que el tamaño y el aislamiento de los sistemas insulares, por sí mismos, influyen en su vulnerabilidad, más importantes se revelan los problemas relacionados con el modelo de desarrollo adoptado y en particular con su nivel de “continentalización”.** Problemas que se añaden a la vulnerabilidad intrínseca, aumentando su impacto. (MEA, 2005. *“Ecosystems and Human Well-being: Current state and trends”*. Island Press. Washington DC.). Y esto, si bien de manera diversificada entre las diferentes islas, es particularmente evidente en el caso de Canarias.

El modelo de desarrollo adoptado que, sobre todo en las islas mayores presenta ya todos sus rasgos de insostenibilidad, basado sobre los pilares del turismo de masas y de la construcción, que suman alrededor del 80% del PIB (sector servicios) (elaboración propia a partir de datos ISTAC), se ha consolidado, gracias también a los cambios en los patrones de consumo, como el mayor impulsor de cambio que influencia los ecosistemas macaronésicos.

Es decir, **se ha adoptado en las islas un modelo de desarrollo de tipo “continental” que ya en sistemas mucho más estables presenta un elevado nivel de insostenibilidad** y que, sobre todo en sistemas socio-ecológicos tan frágiles como son los insulares, se hace necesario revertir.

Queda claro que no se trata de proponer un inmediato “giro en U”, pero sí de adoptar las medidas necesarias para que ese cambio comience a devenir una realidad y se eviten ulteriores degradaciones del sistema que podrían comprometerlo definitivamente, si no lo han hecho ya.

Así es que el modelo de desarrollo, y con él la definición misma de desarrollo, a implementar en el sistema socio-ecológico macaronésico, se considera como el segundo gran paraguas bajo el cual albergar las intervenciones en pro de frenar, primero, y revertir, después, la degradación del sistema insular.

7.3. Gobernanza

Pero **cuando se habla de desarrollo, hoy en día, no se puede pensar en la planificación de un modelo económico fundado en el libre mercado** o en la iniciativa privada, como ya se hizo con la adopción del modelo turístico, ni se puede considerar como una cuestión elaborada exclusivamente por expertos, **sino que tiene que enfocarse desde una perspectiva de implementación de las acciones necesarias para aumentar la “Gobernanza”**.

Y es justo lo que se puede llamar “Gobernanza” lo que en este trabajo se va a asumir como pilar, sobre todo metodológico, para la definición y la implementación de las intervenciones de respuesta a los cambios acontecidos.

En este ámbito, y para mejor evidenciar la oportunidad de adoptar un marco metodológico de definición del desarrollo, se hace necesaria una pequeña premisa.

En una era de plena crisis del modelo de democracia representativa, se asiste a un progresivo reclamo, por parte de individuos y/o colectivos, de espacios de participación en la toma de las decisiones que definen las directrices de desarrollo de la comunidad.

Y considerando que, **en el debate sobre la identidad de una comunidad, es el proceso de decisión el que representa el límite entre el permanecer y el mutar de ésta y es la proyectualidad la que confiere la unicidad de la identidad en la cotidianidad** (Talamo y Roma, 2007), estamos hablando del proceso que confiere identidad a la comunidad.

La negociación social se vuelve así, ella misma, un proceso de definición identitaria de los participantes dentro de un grupo social (Talamo y Roma, 2007), es decir, se establece un proceso de construcción de la identidad a través de lo que ya se es y de lo que deriva de la interacción con los demás (Galimberti, 2007 cit. en Talamo y Roma, 2007).

En fin, es la participación en el contexto social la que define la identidad de la comunidad y las necesidades propias de su devenir y de su proyecto de futuro.

Es decir, la realización de esa “gobernanza” exige formas diversas y crecientes de colaboración, cooperación, coordinación y corresponsabilización entre los poderes públicos, la sociedad civil, el sector privado y, si a caso pueda considerarse como ajeno a las entidades citadas, el mundo académico y técnico-científico. (Prats, 2010.)

Y para que ello se traduzca en intervenciones concretas y efectivas, además que eficaces, se hace necesaria la construcción de una red de interacciones positivas entre los actores del desarrollo, en la que cada uno actúa de forma independiente pero hacia el mismo objetivo consensuado.

En este marco conceptual, (Figura 15.15) que ya de por sí se configura como un potente impulsor para los cambios a venir, se pueden hipotetizar algunas intervenciones, operadas a diferentes niveles y a través de la acción de diversos actores de la comunidad, para encarar específicamente algunos de los elementos de insostenibilidad evidenciados en esta evaluación.



Figura 15.15. Niveles de integración de las opciones de respuesta a los cambios evidenciados. La vulnerabilidad del sistema insular se ve influenciada por el modelo de desarrollo, que a su vez depende de la red de gobernanza del territorio y que, todos juntos, orientan los principales impulsores, directos e indirectos, de cambio.

7.4. Desarrollo turístico

En primer lugar, **orientar el desarrollo turístico hacia una creciente sostenibilidad**, lo que ya de por sí implica, al menos en las islas mayores, el detener su crecimiento, pero también promover un cambio en forma de “hacer” turismo.

Uno de los problemas que el rubro presenta, además de los típicos, es el hecho de que se hayan desarrollado, o explotado, sólo las zonas costeras, mientras que las medianías y las áreas rurales han quedado fuera de cualquier tipo de aprovechamiento y, en algunos casos, padecen un evidente subdesarrollo.

Además, se ha ido generando un malcontento en los habitantes con relación al turismo, éste ha conllevado un progresivo decaimiento motivacional de la oferta, con pérdida de la intencionalidad de la misma y mermando así la posibilidad de aprovechar el turismo como medio y fuente de intercambio cultural.

En particular, **un tercio de la población está en total desacuerdo con la tendencia que manifiesta el desarrollo turístico y más del 78% considera prioritarias las acciones a favor de las costas y el medio ambiente en general**. Pero también se exige a gran voz una planificación atenta a la calidad de los turistas, a la renovación y reconversión de la planta, a la promoción exterior, a la modernización empresarial y de los servicios públicos (Gobierno de Canarias, 2008).

En fin, **más de un 70% de la población canaria se dice preocupada y/o afectada por los temas que atañen al desarrollo turístico y casi la mitad exige un cambio de paradigma** (Gobierno de Canarias, 2008).

Ahora bien, para los destinos maduros, y en contraposición con el modelo de desarrollo que se va instaurando, es vital la superación rápida de la fase postindustrial para entrar lo antes posible en una fase postturística – experiencial (Molina, 2006).

Cabe destacar que no se trata de aumentar el número de visitantes, ya bastante elevado, si no de mejorar la relación de estos con el entorno patrimonial de la región y la calidad del intercambio cultural.

Aunque en años recientes se haya tratado de poner remedio, a través de **planes de ordenación del turismo**, a una situación que se revela cada día más en toda su insostenibilidad, lo que aun falta es la planificación participada y consensual del desarrollo integral de las islas.

De hecho, según un estudio reciente de EXCELTUR – Alianza para la Excelencia Turística – lo que queda por incorporar entre las buenas prácticas turísticas de Tenerife son los capítulos dedicados a la valorización del patrimonio natural y cultural, al paisaje y, de no menor importancia, a los límites del crecimiento (EXCELTUR, 2007).

Es decir, lo que las islas necesitan es una transformación de su oferta turística, en una de concepción participada, modular y dinámica y, sobre todo, intencional y motivante para ambas las partes, residentes y visitantes.

Claramente se trata de un proceso que involucra a múltiples actores, sobre todo a nivel regional, pero también a aquellas comunidades que constituyen los principales mercados emisores, y que necesita de intervenciones de diversa naturaleza y que abarcan los ámbitos legales, económicos y tecnológicos, así como los sociales, educativos e informativos y de promoción.

Uno de los instrumentos que se pueden utilizar para promover el cambio es la **adopción de criterios e indicadores de turismo sostenible reconocidos internacionalmente** y adaptados para la elaboración de una certificación de turismo sostenible en el contexto insular. Entre ellos, y por el proceso que llevó a su elaboración, además de la completez de los aspectos considerados, se propone la adaptación al contexto de las islas y la sucesiva adopción de los **Criterios Globales de Turismo Sostenible** elaborados por iniciativa de la Fundación de Naciones Unidas (www.sustainabletourismcriteria.org).

Desde luego, adoptar una certificación no basta. Se hace necesaria una promoción fuerte de las empresas y actividades que apunten hacia el cambio, así como se puede hipotizar una política fiscal diferenciada, reduciendo la presión para aquellos actores que impulsen las mejoras y aumentándola para los que no. Pero también se debe intervenir sobre la intencionalidad del turismo, el conocimiento difuso de los nuevos paradigmas del turismo mundial, la modularidad de las empresas oferentes, la recaída de los beneficios sobre el territorio, la valoración y valorización del patrimonio natural y cultural, así como su interpretación para el uso interno y turístico, la percepción del paisaje como elemento de identidad y como recurso, la promoción de los productos que derivan del aprovechamiento sostenible de los ecosistemas macaronésicos y un largo etcétera.

Además, muy importante en la cadena que conduce a una mayor sostenibilidad del turismo es la promoción del destino.

Se hace así necesaria una revisión de la estrategia de mercadeo hoy en acto en el destino. Elemento éste **que constituye el eslabón que une el camino hacia la sostenibilidad que se emprende con la rentabilidad que de él puede derivar.**

Una estrategia que apunta a poner de relieve los elementos de sostenibilidad que se vayan implementando y que promueva el intercambio cultural en el destino, evidenciando, en los países emisores y en el destino mismo, la transformación en acto y los productos que de ella derivan.

Esta última consideración se fundamenta en que, en un contexto de turismo experiencial sostenible de tipo moderno, los elementos experienciales han de evidenciarse en ambos los contrayentes, es decir, por el lado del cliente y por el lado del oferente.

Esto significa establecer una dialéctica turística, entre residentes y visitantes, capaz de generar esa experiencia memorable, que es el objeto del turismo experiencial, en el cliente, pero también para el residente, con lo que se satisface el principio de mutualidad del intercambio cultural.

Para ello es necesario que estén involucradas en el negocio turístico, personas con elevado nivel intelectual y cultural, formados para compartir dialécticamente, fuertemente motivados y con excelentes capacidades de mediación cultural.

Este es uno de los retos más importantes del turismo del siglo XXI.

En este sentido, la intencionalidad del intercambio cultural es fundamental.

Y es esa intencionalidad la que puede “producir” turismo. Es decir **ir más allá de la producción de meros servicios de hospitalidad y transporte, creando esa experiencia única, geográfica y temporalmente, que representa el turismo**. Y además, hacerlo sin mermar ulteriormente la capacidad del ecosistema de seguir ofreciendo sus importantes servicios.

El mercadeo, en este sentido, puede convertirse en una herramienta muy fuerte para la consolidación de esa intencionalidad, en cuanto promotor de una imagen 15.colectiva del destino que sea coherente con su riqueza natural y cultural.

Ahora bien, la cadena de valores que componen la experiencia turística, comienza por fuera de la localidad destino. Donde el sueño de una experiencia memorable empieza a materializarse y la idea de viajar se presenta para luego transformarse en decisión de hacerlo.

Es por eso que la imagen 15.que un destino ofrece de sí, es uno de los elementos más importantes en la generación de la experiencia. Es el fulcro de la expectativa que se genera, el principio de la vivencia que se sueña experimentar.

Hoy, por algunos aspectos, Canarias presenta una imagen 15.fidedigna de su oferta. Un destino de “sol y playa” a precios módicos y sin ningún elemento que sobresalga de la visión de turismo *easy* y estandarizada. Y es, de hecho, este patrón el que ha llevado a un aplanamiento de la oferta y a un distanciamiento de la población del intercambio cultural que el turismo podría ofrecer.

Y es, de hecho, este modelo el que hay que revertir.

7.5. Cementificación del territorio

Paralelo e interrelacionado con el rubro turístico es el sector de la construcción.

Su influencia, si bien diferenciada entre las diversas islas, se ha considerado como uno de los mayores impulsores en el cambio de uso de suelos y, con ello, de la pérdida de servicios que lo acompaña.

A parte la evidente relación con el rubro turístico en la realización de estructuras de planta y de las infraestructuras necesarias para el mantenimiento de los niveles de turismo típicos de las islas, la ocupación de suelos por parte de unidades habitativas se relaciona también con esa parte del sector turístico que se puede denominar **“turismo residencial”**.

Es decir, esa parte de turistas que posee vivienda propia en las islas o que aloja en estructuras informales, como casas y apartamentos privados.

Esta demanda del mercado, junto con el aumento de la renta *per capita* de las comunidades residentes, ha llevado a la **realización de numerosas unidades habitativas, con importantes impactos sobre los ecosistemas, que por la gran parte del año permanecen vacías**.

Aquí también, los ámbitos de intervención y los actores involucrados, así como los niveles de actuación, son múltiples, aunque el marco legal parezca ser el más adecuado para la intervención y el sector público y privado los actores mayormente involucrados.

Ahora bien, **mientras las opciones para frenar el fenómeno puedan ser relativamente fáciles de elaborar y aplicar, mucho más difícil se hace tratar de revertir el fenómeno en los casos de evidente degradación.**

Para el primer caso, ya existen ejemplos de moratorias para la edificación que, aunque no hayan surtido el efecto deseado, denotan un compromiso aunque sea mínimo para frenar el impacto. Queda claro que si estas políticas no se llevan hasta el fondo y no se acompañan con políticas paralelas, como puede ser el aumento de la presión fiscal sobre segundas casas y casas vacías y la reducción de la misma sobre los contratos de alquiler, promoviendo así el mercado del alquiler y reduciendo los importes de las mensualidades, los resultados son los que ya se han visto.

En el segundo caso, o sea cuando el territorio ya está bastante degradado por la edificación y se pretende bonificarlo, las opciones no van más allá de la demolición, aunque esto muy difícilmente recupere el estado inicial del ecosistema que ha prestado su servicio de soporte, pero sí se pueden recuperar elementos paisajísticos no desdeñables, como se pudo observar en Calviá.

Cabe también destacar en este apartado, que en territorios tan reducidos y en un contexto económico en el que el paisaje es uno de los principales recursos, los vínculos de patrimonio cultural y paisajístico deberían extenderse a todas las edificaciones, promoviendo sí la modernidad y las nuevas tendencias, pero evitando también las aberrantes masas de cubos de cemento que caracterizan algunas localidades del archipiélago.

7.6. Espacios naturales protegidos

Otro aspecto sobre el que se debería intervenir es el de los espacios naturales protegidos (ENPs).

En Canarias existen diversas tipologías de ENPs, generalmente adscribibles a las Categorías de protección IUCN, y que cubren más del 40% del territorio, pero la mayor parte de ellos incluyen núcleos poblacionales. Y es justamente la relación entre población y ENPs la que se quiere abordar aquí.

Los habitantes de los ENPs se ven sometidos a restricciones a las que no subyacen sus corregionales del resto del territorio. Ésto lleva a un difuso malestar de los habitantes en relación con los que son o se aprestan a devenir ENPs. Habitantes que han habitado esas tierras desde hace mucho tiempo y que, además, en muchos casos padecen de evidentes condiciones de subdesarrollo (falte de servicios básicos, como agua corriente y saneamiento de aguas residuales, etc.), sintiéndose pertenecer a una categoría inferior de ciudadanos y avergonzándose por ello. Es decir, éstos se ven obligados a conservar, padeciendo diversas restricciones y sin obtener nada a cambio. Cuando la gran parte de los habitantes de las islas, directa o indirectamente viven del turismo, y así también de los ENPs.

Ahora bien, a parte los problemas relacionados con los sectores turismo y construcción, que conllevan un exceso de presión, además incontrolada, el primero, y una evidente fragmentación, el segundo, parafraseando a Al Gore en su "*Inconvenient Truth*", no se le puede pedir a un individuo, cuyo beneficio depende de una actividad, que deje de hacerla o vaya contra ella por un interés general o global.

Es así que se hace necesario revertir esa tendencia, **para que los habitantes de ENPs sean los primeros conservadores y estén orgullosos de serlo**, abaratando además los costes de gestión externa y control.

Una tarea de este tipo necesita de diversos tipos de intervención a diversos niveles y a través de múltiples actores.

De nuevo, uno de los instrumentos posibles es la diversificación de la presión fiscal, en aras de que los habitantes que realicen actividades, productivas o no, en pro de la conservación, se vean reducir la presión mientras que los demás paguen por ese servicio.

Por otro lado, reglamentando los accesos y ofreciendo un servicio local de interpretación, bien sea natural que cultural, se puede llegar a una **valoración endógena del patrimonio y, luego, a una valorización del territorio a través del turismo.**

Ésto se hace particularmente importante en los casos de los Parques Rurales y de los Paisajes Protegidos, en los que el objeto de la protección es precisamente la relación entre los habitantes y el entorno.

En todo caso, la valorización y así la rentabilización de los ENPs puede mejorar, involucrando a las instituciones públicas a través de un marco legal y una política fiscal favorables, al sector privado a través de una mayor distribución local de los beneficios, de la concienciación de los clientes, de la formación del personal y de la intencionalidad del intercambio cultural, y de la sociedad civil a través de los importantes aportes que puede ofrecer el asociacionismo en entornos de este tipo.

Además, **la educación, la información y la comunicación pueden jugar un rol muy importante en todo este proceso**, incluyendo la promoción del destino en los principales países emisores.

7.7. Agricultura

La agricultura, como ya se ha evidenciado, es otro de los sectores que merecen una especial atención.

De la evaluación realizada, se desprende que este sector representa una de las principales causas del cambio de uso de suelos y de la sobre-explotación de acuíferos, además de la contaminación que supone y el importante consumo de insumos externos, que junto con las importantes pérdidas culturales y ecológicas debidas al abandono de la agricultura tradicional, ponen al sector en un ámbito de primer plano en las necesidades de respuesta a la reducción de servicios ofrecidos por los ecosistemas macaronésicos.

Una posible intervención se puede hipotizar a través de la valorización y promoción del **“producto típico de Canarias”**.

Es decir, una certificación regional, que no necesariamente tenga que relacionarse con las marcas europeas si bien pueda basarse sobre los mismos estándares, en la **que se tenga en cuenta el modelo de producción y el respeto del entorno natural y cultural de las islas.**

Cabe destacar que ya existe una marca de “producto de canarias”, que pero se basa sólo sobre el origen del producto y no sobre su forma de producción ni sobre su impacto sobre el medio.

Claramente, esta intervención se plantea de forma transversal a algunas de las otras ya citadas.

En particular, en el sector turismo, en el que se pueden otorgar “puntos” de sostenibilidad para aquellas empresas que ofrezcan preeminentemente productos de este tipo. Cosa que, además, ya está prevista en los Criterios Globales de Turismo Sostenible propuestos.

Este tipo de intervención necesita, evidentemente, del consenso de varios sectores, agrícola y turístico sobre todo, pero también de la grande distribución, de las empresas de transformación y comercialización y del impulso por parte de las instituciones públicas y de la sociedad civil.

Desde luego, no se trata de eliminar la agricultura de producción sobre superficies medio-grandes, sino de **utilizar y/o seleccionar variedades de cultivos locales o aptas a la producción a través de un reducido**

flujo de materiales y energía, en particular de agua, fertilizantes, fitofármacos y nivel de mecanización. Aunque también se podría impulsar la producción y el mercado de productos agroecológicos. Es decir, que la rentabilidad de los cultivos, en un ambiente reducido, vulnerable y con recursos muy limitados, no se puede medir en kilogramos, sino que tiene que pasar a través de la valorización de la calidad, la peculiaridad y la salvaguarda del entorno y del capital natural y cultural.

En la Figura 15.16 se pueden observar, esquematizados, los dos diferentes modelos de desarrollo, el adoptado, a la derecha, y el propuesto, a la izquierda. En la mitad derecha se pueden observar un elevado aporte de insumos externos, para satisfacer las necesidades sobredimensionadas de una población creciente, con sobre-explotación de servicios y degradación de ecosistemas. Mientras en la mitad izquierda, se observa una reducida introducción de insumos externos, necesarios para mantener un desarrollo basado sobre la vulnerabilidad y las características insulares, la gobernanza y la planificación, que llevan a un aprovechamiento sostenible y regulado de los servicios necesarios para mantener el bienestar de una población estable y comprometida con la mejora de los ecosistemas.



Figura 15.16. El modelo de desarrollo adoptado en Canarias, con un elevado aporte de insumos externos y de consumo de servicios, para mantener una población creciente en un nivel de bienestar basado sobre un modelo consumista, se contrapone a un modelo basado sobre la integración de la vulnerabilidad, del modelo de desarrollo y de la gobernanza en la planificación del aprovechamiento, con una reducción de los insumos externos, una utilización regulada de servicios para un aprovechamiento sostenible, necesario para mantener una población estable en un nivel de bienestar basado sobre un reducido flujo de materiales y energía.

8. Conclusiones

En Canarias, como ya es evidenciado en muchos otros lugares del mundo, parece que **las actividades que han generado bienestar son las mismas que minan las bases sobre las que el bienestar se funda.**

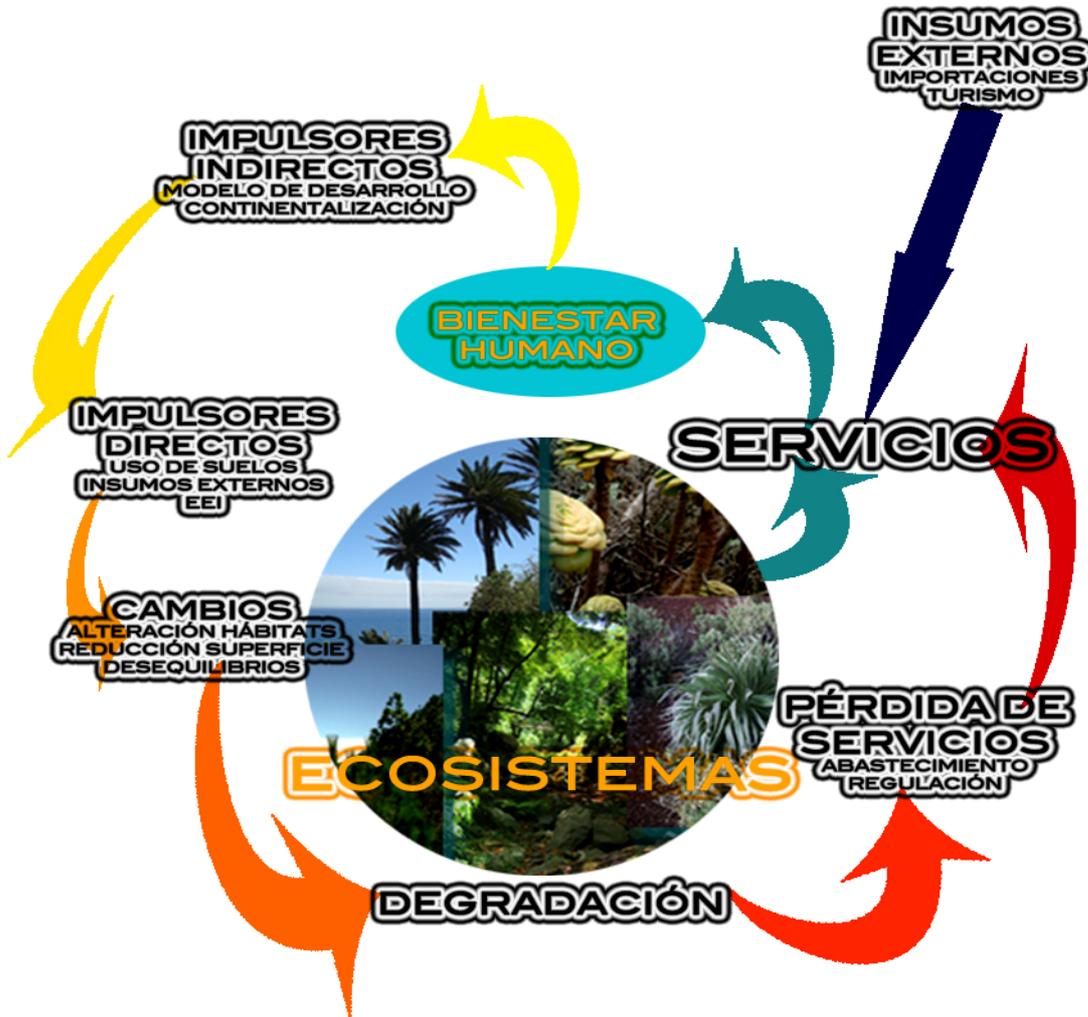


Figura 15.17. El tipo de bienestar que se desea es el que engendra el modelo de desarrollo que se adopta y con él los impulsores directos de cambio de los ecosistemas, que en el caso de Canarias, se reconducen al cambio en el uso de suelos, al consumo de recursos, a la introducción masiva de insumos externos y a la amenaza presentada por las EEI. Estos cambios han llevado a alteraciones en los hábitats y a reducciones de su superficie y a desequilibrios en los procesos ecológicos, con degradación de la capacidad de los ecosistemas de seguir produciendo los servicios necesarios para el bienestar humano. Lo que obliga a mantener ingentes importaciones desde el exterior, con una elevada dependencia del sistema para seguir manteniendo el bienestar de sus habitantes.

De manera especial, en Canarias se ha asistido a una progresiva e intensa introducción de insumos externos, para aumentar y mantener el bienestar de una población creciente, que paradójicamente han ido mermando la capacidad de los ecosistemas originarios de ofrecer los servicios que ofrecían (Figuras 15.17 y 15.18).

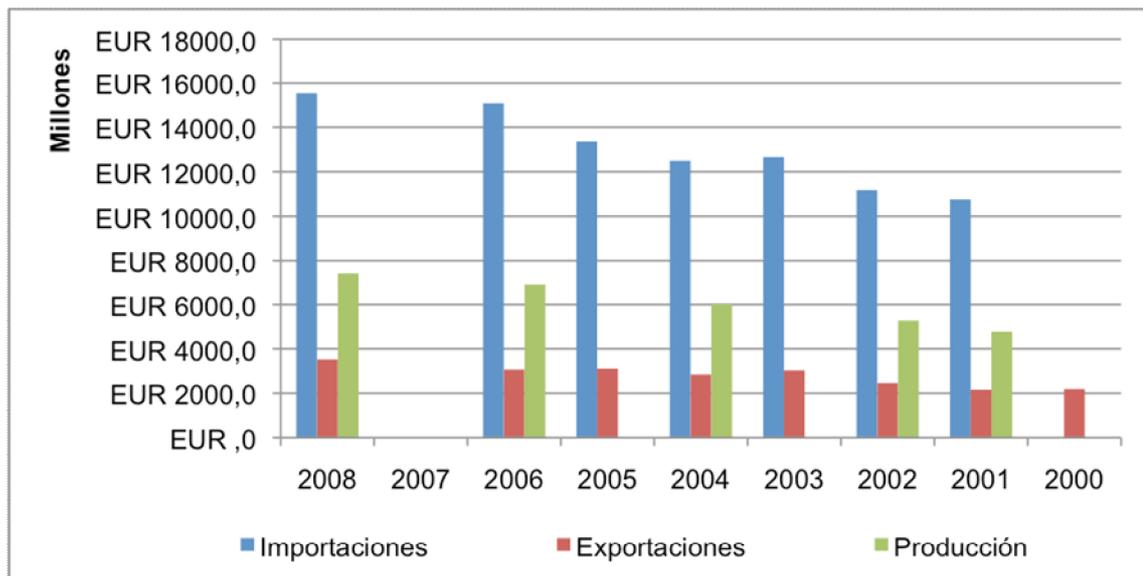


Figura 15.18. Relación entre producción (PIB – sec. Servicios), exportaciones (Resto de España + Internacionales) e importaciones (Resto de España + Internacionales). Aunque contenga algunas aproximaciones importantes, debidas sobre todo a que algunas materias y productos importados se exportan directamente y sin transformación, se puede observar la elevada introducción de insumos externos necesaria para mantener el modelo de desarrollo adoptado en las islas y, con ella, la dependencia del sistema de las coyunturas exteriores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ISTAC

Es decir, no sólo toda esa enorme cantidad de insumos externos no se ha utilizado para mejorar y fortalecer el capital natural y cultural, sino que se ha utilizado para lo contrario, o sea degradar los ecosistemas únicos que constituyen el ecosistema insular macaronésico y las Islas Canarias en general.

Se presenta así la necesidad de optar por un desarrollo que apunte a la calidad y no a la cantidad, como se ha hecho hasta ahora, y que se base sobre las características típicas de la insularidad, en vez de adoptar los peores modelos continentales.

Encarar este tema, que tal vez pueda considerarse como el objetivo último de EME y de la misma MA, es una cuestión de planificación del desarrollo.

Si bien el término “planificación” nos traiga a la memoria las economías planificadas de estilo socialista y las teorías de las cuales surge, en el siglo XXI asume un significado completamente diferente.

Dejando atrás los radicalismos liberalistas de nueva y pasada concepción y el credo absoluto en el “libre mercado” como único instrumento endógeno de regulación, la planificación se propone, en palabras de S. Schulte, “como un proceso que busca intervenir deliberadamente en la realidad con el fin de moderarla u orientarla hacia una situación o estado de cosas que son consideradas más deseables que la actual (Imagen-Objetivo). Así como la planificación es un instrumento para modificar la evolución natural de una situación no deseada que se produciría en el caso de no intervenir”. (Schulte, 2003).

Es decir, **es necesario intervenir para que el desarrollo se fundamente en las capacidades de carga de los sistemas insulares en los que se implementa y en los que se pueden considerar sus límites de cambio aceptables.**

La obsesión por el crecimiento económico a toda costa, aún en pleno auge, está mostrando cada día más sus lados peores y el debate sobre los modelos a adoptar o sobre las intervenciones necesarias, no puede seguir basándose sobre la amenaza de un freno en la economía.

El mismo Ban Ki-Moon, Secretario General de la ONU, en un reciente comunicado invita a una “revolución” en los modelos de desarrollo para encarar la degradación que el modelo actual está

generando, advirtiendo que de no ser así nos encaminamos hacia un “suicidio global” (*UN News Centre*. Davos, 28 de enero 2011).

Es así que **se hace necesario “internalizar” los costes sociales y ambientales en los costes de producción** de materiales, productos, servicios y experiencias, así como reducir la dependencia de las importaciones.

También porque **está ampliamente demostrado que la sostenibilidad conviene, mejora los procesos productivos, aumenta la redistribución de la riqueza, promueve la justicia social y de género y respeta el capital natural y cultural** sobre el que se fundamenta todo nuestro bienestar y nuestra existencia misma.

En particular, **en Canarias se hace impensable mantener un modelo de desarrollo, basado sobre la introducción masiva de insumos y personas cuyo impacto es impensable de amortiguar en espacios tan reducidos, que siga mermando las potencialidades de los ecosistemas, de por sí tan frágiles y a la vez tan valiosos, y su capacidad de respuesta frente a las perturbaciones a las que están expuestos.**

Queda así en la voluntad de los actores de la comunidad el utilizar un trabajo como éste o los muchos otros que desde hace tiempo explican la insostenibilidad del modelo de desarrollo adoptado.

Y es en la óptica de configurarse como soporte en la toma de decisiones de aquellos decisores que quieran utilizarlo, que se consigna este trabajo, esperando que pueda surtir el efecto deseado.

9. Bibliografía

- Aguilera F., Brito, Castilla A., C. Díaz A., Fernández-Palacios J.M., Rodríguez A., Sabaté F. y Sánchez J., 1994. "Canarias: Economía, Ecología y medio ambiente". Francisco Lemus Editor, La Laguna, 361 pp.
- Arechavaleta M., Rodríguez S., Zurita N. y García A. (coord.), 2010. "Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009". Gobierno de Canarias.
- Ban Ki-Moon. UN News Centre. Davos, 28 de enero 2011
- EEA, 2010. "Mapping the impacts of natural hazards y technological accidents in Europe – an overview of the last decade". Technical report nº 13.
- EURISLES, 2002. "Au large de l'Europe. La construction européenne et la problématique des îles". Commission des îles et CRPM.
- EXCELTUR – Alianza para la Excelencia Turística, 2007. "Estrategias turísticas integradas en los vigentes planes de ordenación del territorio, en zonas del litoral mediterráneo, Baleares y Canarias". Monográfico. Edición digital disponible en www.exceltur.org.
- Fernández-Palacios J.M., Arévalo J.R., Delgado J.D. y Otto R., 2004. "Canarias: Ecología, Medio ambiente y desarrollo". Centro de la Cultura Popular de Canarias, 180 pp.
- Fernández-Palacios J.M., 2000. "Ecología y Conservación". En: Rodríguez Placeres C. y Sosa R. (eds.) "Canarias Isla a Isla". Centro de la Cultura Popular de Canarias. La Laguna.
- Fernández-Palacios J.M. y Martín-Esquivel J.L., 2001. "Las islas como experimento de laboratorio". En: Fernández-Palacios J.M. y Martín-Esquivel J.L. (eds.), 2001. "Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y conservación". pp. 39-44. Editorial Turquesa.
- Fernández-Palacios J.M., Vera A. y Brito A., 2001. "Los ecosistemas". En: Fernández-Palacios J.M. y Martín-Esquivel J.L. (eds.), 2001. "Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y conservación". pp 157-165. Editorial Turquesa.
- Fernández-Palacios J.M., 2008. "La progresiva humanización del paisaje insular". En: Franco O. y Santa Ana M. (eds.), 2008. "Paisaje y esfera pública". pp: 87-88.
- Fernández-Palacios J.M. y Nerilli G., 2010. "Análisis de los servicios prestados por los ecosistemas a las comunidades humanas. El caso del monteverde gomero y del pinar grancanario". Boletín de La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Tenerife, 8: 236-249.
- Fernández-Palacios J.M., 2006. "La transformación del paisaje en Canarias". Rincones del Atlántico, 3: 210 -218.
- Gallopín G., 2003. "Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico". CEPAL. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, no 64. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Gobierno de Canarias, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. 2006. "Análisis de las metodologías de capacidad de carga turística - metodología para la apreciación y evaluación de los factores determinan" Documentos I, II, III, IV y V.
- Gobierno de Canarias, varios años. "Estadística agraria de Canarias".
- Gobierno de Canarias, varios años. "Estadísticas energéticas de Canarias".
- ISTAC, varios años. "Anuario de estadísticas de Canarias". Gobierno de Canarias.
- Martín-Esquivel J.L. y Fernández-Palacios J.M., 2001. "Conservación y desarrollo. El difícil equilibrio". En: Fernández-Palacios J.M. y Martín-Esquivel J.L. (eds.), 2001. "Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y conservación". pp. 423-428. Editorial Turquesa.

- Martín-Esquivel J.L., Fajardo S., Cabrera M.A., Arechavaleta M., Aguiar A., Martín S. y Naranjo M., 2005^a. "Evaluación 2004 de especies amenazadas de Canarias". Gobierno de Canarias. S.ta Cruz de Tenerife.
- Martín-Esquivel J.L., Marrero M.C., Zurita N., Arechavaleta M. y Izquierdo I., 2005b. "Biodiversidad en gráficas. Especies silvestres de las Islas Canarias". Gobierno de Canarias. S.ta Cruz de Tenerife.
- Medail y Quezel, 1994. "Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin". *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84: 12-127.
- Millenium Ecosystems Assessment, 2005. "Ecosystems y Human Well-being. A framework for assessment". Millenium Ecosystems Assessments series. Islands Press. Washington DC.
- Millenium Ecosystems Assessment, 2005. "Ecosystems y Human Well-being. Current state y trends: findings of the Conditions y Trends working group". Millenium Ecosystems Assessments series. Vol. 1. Islands Press. Washington DC.
- Millenium Ecosystems Assessment, 2005. "Ecosystems y Human Well-being. Multiscale assessments". Millenium Ecosystems Assessments series. Vol. 4. Islands Press. Washington DC.
- Millenium Ecosystems Assessment, 2005. "Ecosystems y Human Well-being. Synthesis. Island press. Washington DC.
- Molina S., 2006. "El posturismo. Turismo y postmodernidad". Trillas. México DF.
- Naciones Unidas, 2005. "Informe de la Reunión Internacional para examinar la ejecución del Programa de Acción para el desarrollo sostenible de los pequeños Estados insulares en desarrollo". Conferencia de Mauricio – Port Louis. Publicación de las Naciones Unidas. Nueva York.
- Oromì P. y Fernández-Palacios J.M., 2009. "Los saltamontes también juegan al golf". *El Ecologista*, 60:45.
- Prats J., 2010. "Gobernanza y democracia". <http://www.aigob.org/content/view/43/6/>
- Santana Talavera A., 2001. "La mirada turística de Canarias". En Fernández - Palácios J.M. y Martín Esquivel J.L. (eds), 2001. "Naturaleza de las islas canarias". Editorial Turquesa. S/C de Tenerife.
- Santana Talavera A., 2003. "Patrimonios culturales y turistas: unos leen lo que otros mirán". PASOS. Revista de turismo y patrimonio cultural, vol. 1, nº 1, editorial. La Laguna.
- Schulte S., 2003. "Guía conceptual y metodológica para el desarrollo y la planificación del sector turismo". Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social-ILPES. Serie Manuales, no 25. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Silva L, Ojeda Land E. y Rodríguez Luengo J.L., (coord.), 2008. "Flora y fauna terrestre invasora en la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias". ARENA. Ponta Delgada.
- Talamo A. y Roma F., 2007. "Identità e sé tra mutare e permanere". En Talamo A. y Roma F. (eds), 2007. "La pluralità inevitabile". Apogeo.
- UNCTAD, 1997. "The Vulnerability of Small Island Developing States in the Context of Globalization: Common Issues y Remedies". Discussion paper prepared by the United Nations Conference on Trade y Development, December 1997.
- WRI, 2003. "Ecosistemas y bienestar humano: marco para la evaluación". Informe técnico. Washington. DC.