

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía

Haciendo visibles los vínculos entre la naturaleza y el bienestar humano



La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía

Haciendo visibles los vínculos entre la naturaleza y el bienestar humano

Edición:

Junta de Andalucía. Es un producto de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM)

Consejero de Agricultura Pesca y Medio Ambiente:

Luis Planas Puchades

Dirección Facultativa:

Servicio de Información y Evaluación Ambiental. Secretaría General de Medio Ambiente y Agua (SGMAA)

Coordinador General SGMAA:

José Manuel Moreira Madueño

www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ema

Coordinación Científico-Técnica: Carlos Montes¹ y M^a del Rosario García Mora²

Co-coordinación: Mateo Aguado³

Equipos de trabajo:

- ♦ **Ecosistemas Forestales:** Teodoro Maraño⁴ (Coord.), Beatriz Ibáñez⁴, María Anaya-Romero⁵ y Miriam Muñoz Rojas⁵
- ♦ **Ecosistemas Áridos y Ecosistemas de Alta Montaña:** Javier Cabello⁶ (Coord.) y Antonio de Castro⁶
- ♦ **Ecosistemas Acuáticos Continentales:** María del Rosario Vidal Abarca⁷ y María Luisa Suárez Alonso⁷
- ♦ **Ecosistemas Litorales:** Juan Manuel Barragán⁸ y Adolfo Chica⁸
- ♦ **Ecosistemas Marinos de Aguas Exteriores:** Jaime Rodríguez⁹ (Coord.), Andreas Reul⁹, José María Blanco⁹ y Valeriano Rodríguez⁹
- ♦ **Ecosistemas Agrarios, Ecosistemas Urbanos e Impulsores Indirectos de Cambio:** Rufino Acosta¹⁰, Antonio Cano¹¹, Juan Requejo¹², Ramón Rodríguez¹⁰ y Aurora Artolachipi¹⁰
- ♦ **Servicios Culturales:** Ramón Rodríguez¹⁰ y Aurora Artolachipi¹⁰
- ♦ **Bienestar Humano:** Mateo Aguado³
- ♦ **Cartografía y análisis de información espacial:** María Anaya-Romero⁵, Miriam Muñoz Rojas⁵ y Luis Sierra¹²

Colaboración en Información Ambiental: María Márquez¹³, Enrique Frieyro¹³, Yolanda Gil¹³

Diseño Gráfico y Maquetación:

Antonio Flores, Curro Cassillas

Portada:

Ilustración AM GRAPHIS

Septiembre de 2012

(1) Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para el Estudio y la Conservación de los Espacios Naturales. Laboratorio de Socioecosistemas. Universidad Autónoma de Madrid. (2) Secretaría General de Medio Ambiente y Agua. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. (3) Laboratorio de Socioecosistemas. Universidad Autónoma de Madrid. (4) Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla. CSIC. (5) Evenor-Tech. Spin-off del CSIC. (6) Grupo de Investigación de Ecología de Zonas Áridas. Universidad Almería. (7) Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales. Universidad de Murcia. (8) Grupo de Investigación de Planificación y Gestión Litoral. Universidad de Cádiz. (9) Grupo de Investigación en Redes Tróficas del Plancton Marino. Universidad de Málaga. (10) Grupo de Investigación de Cultura, Ecología y Desarrollo de Pequeños Territorios. Universidad de Sevilla. (11) Grupo de investigación de Análisis Regional: Economía Andaluza. Universidad de Sevilla. (12) AT Clave. (13) Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía

Haciendo visibles los vínculos entre la naturaleza y el bienestar humano



Índice de contenidos

Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de Andalucía. Mensajes clave	10
1. Introducción.	16
2. La trama conceptual y metodológica del milenio internacional aplicada a Andalucía.	22
2.1. Estructura organizativa y metodológica.	25
2.1.1. Selección multiescalar de ecosistemas. Tipos operativos y escalas de la evaluación.	26
2.1.2. Ecoauditoría multiescalar.	27
2.1.3. Selección de los servicios prioritarios para el bienestar humano.	27
2.1.4. Evaluación de ecoservicios. Estado, tendencia e impulsores directos de cambio.	30
2.1.5. Caracterización de los impulsores indirectos de cambio.	31
2.1.6. La caracterización del bienestar humano en Andalucía.	31
2.1.7. Opciones de respuesta.	31
3. El capital natural de Andalucía. Tendencias en los ecosistemas e impulsores directos de cambio.	32
3.1. Cambios en los ecosistemas de Andalucía en el periodo 1956-2007.	36
3.2. Incidencia e importancia relativa de los principales Impulsores Directos de Cambio en los ecosistemas de Andalucía.	39
3.2.1. Ecosistemas Forestales.	40
3.2.2. Ecosistemas de Alta montaña.	43
3.2.3. Ecosistemas Áridos.	45
3.2.4. Ecosistemas de Ríos y de Riberas Continentales.	48
3.2.5. Ecosistemas de Lagos y Humedales Continentales.	50
3.2.6. Ecosistemas Litorales.	52
3.2.7. Ecosistemas Marinos de Aguas Exteriores.	56
3.2.8. Agroecosistemas.	59
3.2.9. Ecosistemas Urbanos.	61
3.2.10. Capital Natural de Andalucía.	63

4. Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas de Andalucía.	66
4.1. Ecosistemas Forestales.	68
4.1.1. Servicios de abastecimiento.	69
4.1.2. Servicios de regulación.	70
4.1.3. Servicios culturales.	71
4.2. Ecosistemas de Alta Montaña.	73
4.2.1. Servicios de abastecimiento.	73
4.2.2. Servicios de regulación.	74
4.2.3. Servicios culturales.	75
4.3. Ecosistemas de Zonas Áridas.	77
4.3.1. Servicios de abastecimiento.	78
4.3.2. Servicios de regulación.	79
4.3.3. Servicios culturales.	81
4.4. Ecosistemas de Ríos y de Riberas Continentales.	81
4.4.1. Servicios de abastecimiento.	81
4.4.2. Servicios de regulación.	82
4.4.3. Servicios culturales.	83
4.5. Ecosistemas de Lagos y Humedales Continentales.	84
4.5.1. Servicios de abastecimiento.	85
4.5.2. Servicios de regulación.	85
4.5.3. Servicios culturales.	87
4.6. Ecosistemas Litorales.	88
4.6.1. Servicios de abastecimiento.	88
4.6.2. Servicios de regulación.	88
4.6.3. Servicios culturales.	90
4.7. Ecosistemas Marinos de Aguas Exteriores.	91
4.7.1. Servicios de abastecimiento.	92
4.7.2. Servicios de regulación.	93
4.8. Agroecosistemas.	93
4.8.1. Servicios de abastecimiento.	93
4.8.2. Servicios de regulación.	94
4.8.3. Servicios culturales.	95
4.9. Ecosistemas Urbanos.	95
4.9.1. Servicios de abastecimiento.	95
4.9.2. Servicios culturales.	96
4.10. Evaluación regional de los servicios de los ecosistemas de Andalucía.	96
4.10.1. Servicios de abastecimiento.	96
4.10.2. Servicios de regulación.	99
4.10.3. Servicios culturales.	101
5. Impulsores indirectos de cambio en Andalucía.	108
5.1. La especificidad de Andalucía en el contexto de España.	109
5.2. Caracterización de los principales impulsores indirectos de cambio en Andalucía desde mediados del sXX hasta la época actual.	115
5.2.1. El cambio demográfico y el paso de lo rural y agrario a lo urbano, industrial y de servicio.	115
5.2.2. El escenario económico.	121
5.2.3. Turismo y segundas residencias.	126
5.2.4. Cambios de valores y de hábitos de consumo	130
5.3. Cambios en la sociedad.	131
5.4. Pautas de consumo y uso del tiempo.	133
5.5. Las políticas públicas de incidencia territorial.	
Cultura política, gobernanza ambiental y valoración social del capital natural.	135

6. El bienestar humano en Andalucía desde el paradigma de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio.	142
6.1. La saturación económica del bienestar humano.	146
6.2. Tendencias en el bienestar humano en Andalucía.	146
6.2.1. Efectos de la globalización en los hábitos de vida en Andalucía.	147
6.2.2. Sedentarismo, uso del tiempo y relaciones sociales en Andalucía.	151
6.2.3. Igualdad de género.	153
6.2.4. La pobreza.	154
6.2.5. La desigualdad.	155
6.3. Cuestionando la sostenibilidad del paradigma actual.	157
6.4. La necesaria transición hacia la sostenibilidad del capital natural para el bienestar humano.	160
7. Gestión del capital natural para el bienestar humano en Andalucía. Opciones de respuesta	162
OR.1. Desarrollar una política regional derivada de la ordenación coordinada y sinérgica del conjunto de las actuales políticas sectoriales, reconociendo la correlación directa entre la sostenibilidad del capital natural y el bienestar humano.	165
OR.2. Gestionar positivamente los cambios en un contexto de dinámicas aceleradas.	166
OR.3. Plantear las opciones de desarrollo en Andalucía en el contexto territorial del capital natural del que depende.	167
OR.4. Avanzar en una cultura administrativa ágil e integradora y construir un modelo de gobernanza del capital natural y humano de Andalucía.	168
OR.5. Cimentar un compromiso colectivo para la gestión sostenible del capital natural de Andalucía.	169
OR.6. Asignar a los ecosistemas un papel fundamental como garantes del bienestar humano.	171
OR.7. Desarrollar un modelo de espacio protegido que fortalezca el valor intrínseco y social de la naturaleza de Andalucía.	172
Consideraciones Finales.	174
7. Referencias Bibliográficas	176

Índice de cuadros y tablas

Cuadro 1.	Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MA, 2005).	18
Cuadro 2.	Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España (EME, 2011) .	20
Cuadro 2.1.	El marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas se fundamenta en torno a siete conceptos básicos.	24
Tabla 2.2.	Listado de los 22 ecoservicios considerados en el proyecto, agrupados en tres categorías principales según la forma en que estos contribuyen al bienestar humano.	28, 29 y 30
Tabla 3.1.	Rasgos esenciales y principales características de las categorías de ecosistemas evaluados en EMA.	34 y 35
Tabla 3.2.	Importancia y tendencia del impacto de los seis impulsores directos de cambio en los ecosistemas de Andalucía.	39
Tabla 4.1.	Evaluación de la tendencia e importancia relativa en el flujo de los 22 ecoservicios en los distintos ecosistemas considerados en EMA.	67 y 68
Tabla 4.2.	Importancia y tendencia de los servicios generados por los grupos operativos de ecosistemas evaluados en Andalucía en el periodo 1956-2007.	97
Tabla 4.3.	Evaluación de la importancia para el bienestar humano y tendencias observadas en el periodo 1956-2007 en los servicios de los ecosistemas a escala de Andalucía.	104
Tabla 5.1.	Participación en la PFA de varios cultivos (porcentajes).	125
Tabla 5.2.	Participación del cultivo de frutas y hortalizas en la PFA de Andalucía y de la UE-15.	125
Tabla 6.1.	Resumen de las tendencias en las sub-dimensiones y dimensiones del bienestar humano analizadas en Andalucía.	149

Índice de figuras

Figura 2.1.	Marco conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA).	23
Figura 2.2.	Estructura organizativa para el desarrollo de la Evaluación de Ecosistemas de Andalucía.	25
Figura 2.3.	Pasos metodológicos seguidos en EMA.	26
Figura 3.1.	Distribución actual y superficie ocupada por los distintos grupos operativos continentales de ecosistemas considerados en EMA en 1956 y 2007.	36
Figura 3.2.	Transferencias entre categorías de ecosistemas en el periodo 1957-2007.	37
Figura 3.3.	Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas de Bosque y Matorral Mediterráneo y Dehesa de Andalucía.	42
Figura 3.4.	Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas de alta montaña de Andalucía.	44
Figura 3.5.	Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas áridos de Andalucía.	46

Figura 3.6. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas de Ríos y de Riberas continentales en Andalucía.	49
Figura 3.7. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los Humedales continentales en Andalucía.	51
Figura 3.8. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas litorales de Andalucía.	54
Figura 3.9. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas marinos de Andalucía.	57
Figura 3.10. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas agroecosistemas de Andalucía.	60
Figura 3.11. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas urbanos de Andalucía.	62
Figura 3.12. Nivel de afección de los impulsores directos de cambio sobre los el conjunto del capital natural de Andalucía.	64
Figura 4.1. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas forestales.	72
Figura 4.2. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas de alta montaña.	76
Figura 4.3. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas de zonas áridas.	80
Figura 4.4. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas de ríos y riberas continentales.	84
Figura 4.5. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas de lagos y humedales continentales.	86
Figura 4.6. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas litorales.	90
Figura 4.7. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los ecosistemas marinos de aguas exteriores.	92
Figura 4.8. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible frente al porcentaje que se mantiene o mejora en los agroecosistemas.	94
Figura 4.9. Estado de los servicios de abastecimiento de los ecosistemas de Andalucía.	98
Figura 4.10. Estado de los servicios de regulación de los ecosistemas de Andalucía.	100
Figura 4.11. Estado de los servicios culturales de los ecosistemas de Andalucía.	101
Figura 4.12. Estado de los servicios de los ecosistemas de Andalucía.	102
Figura 4.13. Cambios en la capacidad de generar servicios de los ecosistemas de Andalucía.	103
Figura 4.14. Esquema sintético de cómo la transformación de la dinámica hidrológica de un humedal influye sobre el capital natural y los ecoservicios del ecosistema.	106
Figura 5.1. Evolución de la población de derecho en Andalucía. 1900-2010.	115
Figura 5.2. Evolución de las tasas de natalidad y mortalidad. 1900-2002.	116
Figura 5.3. Evolución municipal de la población. 1950-1970.	117
Figura 5.4. Comparación del índice de motorización. 2009.	120
Figura 5.5. Residentes en ciudades de más de 20.000 habitantes según su lugar de nacimiento. Andalucía, 2001.	121
Figura 5.6. Comparación tipológica del potencial de energía renovable.	122
Figura 5.7. Localización de los regadíos andaluces, por explotaciones.	123
Figura 5.8. Evolución de la superficie de regadío en Andalucía, hectáreas. 1860-2000	124
Figura 5.9. Evolución del consumo de energía eléctrica en Andalucía. 1960-2010.	124
Figura 5.10. Evolución del número de viviendas. 1950-2010.	127
Figura 5.11. Evolución consumo de cemento Andalucía – España (miles de toneladas).	128
Figura 5.12. Evolución consumo de cemento por provincia, Andalucía (miles de toneladas).	129
Figura 6.1. Las cinco dimensiones del bienestar humano.	143
Figura 6.2. Esquema del gradiente en la relación entre el estilo de vida y el tipo de bienestar.	145
Figura 6.3. Saturación económica del bienestar.	147
Figura 6.4. Tendencias en el bienestar.	148

Figura 6.5. Tendencias en indicadores seleccionados de bienestar humano en Andalucía.	148
Figura 6.6. Evolución temporal de la producción de residuos urbanos durante las dos últimas décadas.	158
Figura 6.7. Evolución temporal del comercio exterior de Andalucía entre los años 2002 y 2009.	158
Figura 6.8. Evolución temporal de la huella ecológica en Andalucía para los años 1995, 2000 y 2005.	159
Figura 7.1. Marco conceptual para la transición hacia la sostenibilidad.	163
Figura 7.2. Caja de herramientas para la toma de decisiones con incidencia en las distintas escalas espaciales y temporales.	173

Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de Andalucía. Mensajes clave

Phospin



1 En los últimos 60 años los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía han sufrido un proceso acelerado, profundo y sin precedentes de alteraciones, como resultado de la falta de sostenibilidad de los modelos económico y productivo predominantes y del estilo de vida asociado al mismo. Los ecosistemas acuáticos continentales, básicamente los humedales del interior, con pérdidas de aproximadamente el 22% de la superficie original y los ecosistemas litorales, con una reducción en su cobertura del 27%, son los que mayores transformaciones han experimentado en su estructura y funcionamiento y, por tanto, en los que más se ha deteriorado su capacidad de generar servicios a la sociedad. Además, el 3.5% de los mamíferos, el 4.7% de las aves, el 8.7% de los peces, el 3.7% de los reptiles y el 1.8% de la flora de Andalucía se encuentran en peligro de extinción en la primera década del nuevo siglo. Si tenemos en cuenta que la biodiversidad es la unidad suministradora de servicios más importante de los ecosistemas, la erosión que se ha producido en estas décadas en la biodiversidad de Andalucía supone una merma muy importante de su Capital Natural.

2 La importancia relativa de los distintos impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas de la región es variable. De ellos, al igual que en el resto del territorio estatal, el cambio de usos del suelo ha sido hasta el momento, el más importante en el deterioro del capital natural de Andalucía. Actúa sobre el conjunto de los ecosistemas andaluces evaluados y en todos los casos la tendencia del impulsor es a aumentar o a aumentar muy rápido. La aplicación de la Ley de Ordenación del Territorio de Andalucía para conservar o restaurar las funciones de los ecosistemas y así poder mantener su capital natural y consecuentemente asegurar el Bienestar humano en un contexto crisis y perturbaciones, se convierte en una necesidad urgente. La transformación del territorio en Andalucía ha venido determinada, al igual que en el resto de España, por dos procesos principales que han actuado de forma sinérgica generando un gradiente de cambio en los usos del suelo: por un lado, el desarrollo urbanístico del territorio, focalizado especialmente en la franja litoral, que junto con el intenso desarrollo de la agricultura industrial en el medio rural andaluz, han derivado en el sellado y transformación de una parte importante de los ecosistemas andaluces. Por otro lado, el creciente abandono rural, que ha implicado una pérdida importante de los modos tradicionales de gestión, asociados al conocimiento ecológico local, que han dado sentido de pertenencia e identidad a la población andaluza desde hace siglos. La pérdida de este conocimiento ecológico local implica el desmantelamiento de los paisajes culturales de Andalucía que no sólo son esenciales para mantener un flujo rico y variado de ecoservicios, sino también la resiliencia del territorio andaluz, ya que son críticos para mantener la capacidad adaptativa frente a las perturbaciones asociadas al clima (inundación, sequías, incendios,) previstas por los escenarios de cambio climático en la región.

3 La invasión de especies exóticas, la sobreexplotación de ecoservicios de abastecimiento y de recursos geóticos, y el cambio climático, muestran niveles de afectación similares sobre el capital natural de la región. En el caso del cambio climático, aunque en el periodo analizado no puede considerarse relevante como inductor directo de cambio en el capital natural andaluz, su importancia y afectación se espera se intensifique en los próximos años ante las previsiones del IPCC, que otorgan al sur de la península ibérica un protagonismo en cambios.

4 Los cambios en los ciclos biogeoquímicos y la contaminación, aun cuando con valores de afectación considerables, presentan menores porcentajes de incidencia que los anteriores. La dilatada experiencia en materia de prevención ambiental con la que se cuenta en Andalucía ha permitido un importante desarrollo de opciones de respuesta centradas en minimizar la contaminación, hecho que explica en gran medida que sea este el impulsor directo de cambio con menor importancia relativa en el cambio de los ecosistemas la región.

5 La ecoauditoría del estado del capital natural de Andalucía elaborada en EMA denuncia cifras similares a las registradas en el contexto de España. Concluye que el 45% de los servicios en los ecosistemas andaluces evaluados se ha degradado o se está usando de manera no sostenible. Son los servicios de regulación, especialmente los asociados a la regulación hídrica, al control de la erosión, a la fertilidad del suelo y al control de perturbaciones naturales los que más se han visto degradados (59%), seguidos de los de abastecimiento, cuyo porcentaje de degradación asciende al 51%. Los culturales, por su parte, aun cuando se han deteriorado de forma importante aquellos vinculados al conocimiento ecológico local o el sentido de pertenencia al lugar, son, en su conjunto, los menos deteriorados en el contexto de Andalucía (con una tasa de degradación del 25%), al promoverse los ecoservicios culturales asociados a la demanda urbana.

6 Las pérdidas y el deterioro que se ha producido desde 1956 en la mayoría de las categorías operativas de ecosistemas evaluadas en Andalucía han incidido inevitablemente en el flujo de servicios que estos son capaces de generar a través de su funcionamiento. Los humedales continentales, los ecosistemas litorales y los ríos y sus riberas han sido los más afectados en su capacidad para generar servicios a la población; reducción que supera en los tres casos el 50% del total de servicios evaluados.

7 Desde la segunda mitad del siglo XX, los cambios en los sistemas productivos en Andalucía, con un mayor peso relativo en potenciar los servicios de abastecimiento tecnificado, han producido un incremento en el poder adquisitivo de los andaluces (agricultura y ganadería tecnificada, acuicultura, alta tecnología para abastecer de agua y energía, sistemas de industrialización, turismo de sol y playa, etc), **pero han eliminado, o alterado, los sistemas productivos y de vida tradicionales que utilizaban de forma más sostenible los servicios que proporcionaban los ecosistemas.** En los últimos 60 años se ha reducido el flujo o se han perdido muchos de los servicios de abastecimiento tradicional que existían en Andalucía y, se han deteriorado la mayoría de los servicios de regulación y de los servicios culturales vinculados al mundo rural. La capacidad de los ecosistemas andaluces para regular el clima local se ha reducido, así como la capacidad para controlar la entrada de nutrientes y depurar las aguas y la capacidad de nuestros ecosistemas para minimizar los efectos de las avenidas de agua y de las sequías. Los servicios culturales, que forman parte del saber popular y que aún conservan y practican las poblaciones más rurales, como el conocimiento ecológico local, ritos y tradiciones o los relacionados con su identidad cultural, han sufrido también un claro deterioro. Sin embargo, cada vez son más demandados los servicios culturales que utiliza la sociedad urbana, como las áreas de ocio y recreo, las actividades deportivas y al aire libre y la educación ambiental. La revalorización de las tradiciones, fiestas y eventos relacionados y ligados a los distintos tipos operativos de ecosistemas andaluces también son demandadas por la población urbana, pero muchas veces desvirtuando las profundas raíces de las que surgieron.

8 Los distintos servicios que se generan a partir del funcionamiento de los ecosistemas son interdependientes, y por ello, promover o potenciar uno de ellos puede inducir la degradación o la pérdida de otros. De esa manera, en Andalucía, la sobreexplotación de servicios de abastecimiento tecnificado y de servicios culturales demandados desde las áreas urbanas están comprometiendo especialmente los servicios de regulación y los servicios culturales vinculados al conocimiento ecológico local, a la identidad cultural y al sentido de pertenencia, contribuyendo al deterioro de la diversidad cultural y el bienestar humano en la región. En ese contexto, la regulación hídrica, el acervo genético y la pérdida del conocimiento ecológico local son los servicios más críticos y esenciales que requieren de acciones prioritarias de conservación. Así mismo, los servicios tradicionales de alimentación y los servicios de regulación morfo-sedimentaria y amortiguación de perturbaciones se encuentran muy deteriorados y, en ambos casos, el mantenimiento del flujo sostenido de los mismos en Andalucía se presenta en estado muy crítico.

9 **Los valores que toma la huella ecológica en la región indican que el modelo económico actual no es sostenible.** Desde 1995 se ha incrementado en más de un 57.7% y serían necesarias más de 3,7 andalucías para satisfacer las necesidades que demanda la región. Se requiere necesariamente de un aporte externo de servicios de los ecosistemas, básicamente de abastecimiento. Estos servicios importados de otros ecosistemas, que logran mantener el flujo de energía, materiales, agua y biomasa que la economía andaluza demanda para mantener los estilos de vida elegidos por sus habitantes, proceden de otras comunidades autónomas y, sobre todo, de países del Sur. El problema, sin embargo, se plantea en el caso de los servicios de regulación y culturales deteriorados en Andalucía, ya que en estos casos no es posible resolver las carencias descapitalizando los ecosistemas más allá de nuestro territorio, como ocurre en el caso de los servicios de abastecimiento.

10 **Aspectos importantes del bienestar de la población andaluza se están viendo negativamente afectados por la degradación progresiva que están experimentando los servicios de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.** Las principales dimensiones del bienestar humano —libertad de acción y elección, disponibilidad de materiales básicos para una vida buena, salud, buenas relaciones sociales y seguridad y estabilidad de vida— dependen, en mayor o menor medida y de forma directa e indirecta, de los tres tipos de servicios que son proporcionados por los ecosistemas y su biodiversidad, sobre todo, de los servicios de regulación. Ello implica que existen límites evidentes al crecimiento económico, y que ningún territorio, tampoco Andalucía, puede basar su modelo de desarrollo en estrategias y acciones independientes de la capacidad de sus ecosistemas de generar los servicios en los que se basan ni que comprometan el flujo de ecoservicios básicos y fundamentales para el bienestar humano en la región, tanto a escala de individuos como de sociedad.

1

Introducción

Curro Casillas



Todo sistema socioeconómico reposa sobre los cimientos de la naturaleza (Gómez Baggethun y De Groot, 2007). Por una parte, los ecosistemas, y la biodiversidad que albergan, son la fuente de gran parte de los materiales y de la energía procesados a lo largo del sistema productivo hasta su transformación en servicios de consumo. Por otra, los ecosistemas son el sumidero al que van a parar todos los residuos derivados del metabolismo socioeconómico, tanto en sus fases productivas como consuntivas.

En los últimos años la comunidad internacional ha reconocido explícitamente el papel que juegan los ecosistemas en el soporte no sólo de sus economías, sino especialmente en el bienestar de las poblaciones humanas y, por ello, “garantizar la sostenibilidad ambiental” se convirtió en el año 2000 en uno de los grandes Objetivos de Desarrollo del Milenio de Naciones Unidas; un objetivo que, además, está llamado a desempeñar un papel fundamental en los esfuerzos internacionales para alcanzar el resto: erradicar la pobreza extrema y el hambre, lograr la enseñanza primaria universal, mejorar la salud materna, reducir la mortalidad infantil, combatir las enfermedades infecciosas y promover la igualdad entre los géneros (García Mora y Montes, 2011).

Así, la crisis de civilización, ligada al proceso emergente de Cambio Global en el que estamos inmersos, se convierte en un serio problema para fortalecer las diferentes dimensiones del bienestar humano (materiales para la vida, salud, buenas relaciones sociales, seguridad, libertad de elección), porque los servicios que generan los ecosistemas, y que están íntimamente ligados a las necesidades básicas de la población y a sus oportuni-

dades de desarrollo futuro, se están degradando.

Han sido importantes los esfuerzos desarrollados en estas últimas décadas por la comunidad internacional para intentar revertir la degradación de la naturaleza. En ese sentido, se han aprobado y ratificado un número importante de Directivas Europeas y Convenios Internacionales, respectivamente, que buscan reformular y adecuar las políticas sectoriales, no sólo al contexto del cambio derivado de las nuevas estructuras socioeconómicas, sino igualmente a la necesidad de valorar y mantener el funcionamiento de la naturaleza mediante modelos de desarrollo flexibles y sostenibles. Sin embargo, y a pesar de esos intentos, los resultados conseguidos no han sido muy alentadores, y se estima que en los últimos 60 años, la humanidad ha modificado los ecosistemas de forma más rápida e intensa que en cualquier otro periodo comparable de su historia, en gran medida para satisfacer unas demandas crecientes de comida, agua, madera, fibras y combustibles. Las consecuencias se han reflejado en una importante pérdida, en gran medida irreversible, de biodiversidad sobre el planeta y, además, se cree que la degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar durante la primera mitad de este siglo, convirtiéndose así en una barrera para alcanzar los Objetivos del Milenio y la sostenibilidad socioecológica del planeta (MA, 2005).

La integración eficaz de las normas y recomendaciones que se han ido estableciendo a lo largo de los últimos años en las distintas esferas que inciden de forma directa o indirecta en el ámbito de la conservación de la naturaleza, necesita fundamentalmente de una motivación

y una voluntad clara de cambio y compromiso por parte de los tomadores de decisiones y de toda la sociedad. Con ese objetivo, en 2001, el entonces Secretario de Naciones Unidas Kofi Annan, promovió el Programa Científico Internacional Evaluación de Ecosistemas del Milenio (<http://www.maweb.org>), con el objetivo de caracterizar y evidenciar las consecuencias de la degradación de ecosistemas y de la pérdida de biodiversidad sobre el bienestar humano (MA, 2005). De esa manera, se pretendía configurar una herramienta básica para la gestión, que desde el reconocimiento de las relaciones existentes entre los sistemas naturales y los humanos, estableciese una línea de base, a escala mundial, sobre cómo los cambios en los ecosistemas y en la biodiversidad afectan al bienestar humano y qué tipo de respuestas políticas podrían tomarse para mejorar la gestión de los ecosistemas para contri-

buir a mejorar las opciones de desarrollo y la lucha contra la pobreza (Cuadro 1). En último término, la evaluación trataba de hacer visible a los tomadores de decisiones y a la sociedad en general, con datos empíricos, que los ecosistemas y la biodiversidad son la base de la subsistencia humana y, por lo tanto, que de su buen funcionamiento depende el futuro económico, social y cultural de nuestra especie.

Así, la Evaluación de Ecosistemas se enmarca en el concepto de capital natural (i.e. los ecosistemas y la biodiversidad que albergan) y se desarrolla en el contexto de los ecoservicios (i.e. servicios que derivan del funcionamiento del capital natural y de los que depende parte del bienestar humano). Esto supone un cambio de perspectiva importante en el mundo de la conservación ya que, sin abandonar los valores intrínsecos de la na-

Cuadro 1. Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MA, 2005):

1

En los últimos 60 años, la humanidad ha modificado los ecosistemas de forma más rápida e intensa que en cualquier otro período comparable de la historia de la humanidad, en gran medida para satisfacer unas demandas crecientes de comida, agua, madera, fibras y combustibles. El resultado ha sido una pérdida sustancial y en gran medida irreversible de biodiversidad sobre el planeta.

2

Los cambios que se han producido sobre los ecosistemas han contribuido claramente a un incremento neto del bienestar humano y el desarrollo económico, pero este incremento se ha producido a costa de crecientes costes en términos de degradación de muchos servicios de los ecosistemas, aumento de los riesgos de cambios no lineales, y radicalización de la pobreza de algunos pueblos. Todos estos problemas, aunque se afronten, disminuirán de manera sustancial los beneficios que las generaciones futuras obtendrán de los ecosistemas.

3

La degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar durante la primera mitad de este siglo, convirtiéndose así en una barrera para alcanzar los Objetivos del Milenio.

4

El desafío de revertir estas tendencias de degradación de los ecosistemas a la vez que se afrontan crecientes demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto a través de algunos de los escenarios planteados en el proyecto, pero esto significa la necesidad de llevar a cabo cambios significativos en políticas, instituciones y prácticas que actualmente no se están desarrollando. Existen muchas opciones para conservar o incrementar algunos servicios de los ecosistemas, favoreciendo un balance positivo de ventajas frente a las desventajas o generando sinergias positivas con otros ecoservicios.



Photosplit

turaliza, promueve también los valores instrumentales (valor recreativo, educativo, científico o un valor de uso como alimento, agua potable, etc) vinculando la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad con las diferentes dimensiones del bienestar humano.

Transcurridos más de seis años desde su finalización, la mayor fortaleza generada por el Proyecto ha sido, sin duda, la de agitar un debate internacional sobre las consecuencias que sobre el bienestar humano tienen los cambios en los ecosistemas, así como dar los primeros pasos para convertirse en una especie de IPCC de los ecosistemas y de la biodiversidad del planeta (Montes y Sala, 2007).

Como aproximación, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio ha sido abordada a las escalas local, nacional, regional y global, y se ha desarrollado sobre 40 casos de estudio repartidos por diferentes países de todos los continentes del planeta. En la Unión Europea solo Portugal (<http://ecosistemas.org/>) y Reino Unido (<http://uknea.unep-wcmc.org/>) la han desarrollado a escala estatal y Suecia a

escala regional. España, a pesar de la variedad e importancia de sus ecosistemas y su biodiversidad y de ser el país europeo más representativo del ámbito mediterráneo, no participó en la primera fase del Programa. En Abril de 2009, promovido por la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se puso en marcha la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME) (www.ecomilenio.es), cuyos resultados (Cuadro 2) ponen de manifiesto el proceso acelerado y sin precedentes de alteraciones sobre los ecosistemas y la biodiversidad del país, consecuencia de un modelo económico insostenible ligado al uso intensivo del territorio, y al sistema de relaciones sociales y de consumo vinculado al mismo.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Andalucía (EMA), impulsado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, responde a las recomendaciones establecidas por la continuación del Programa de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (*Millennium As-*

Cuadro 2. Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España (EME, 2011)

- 1** Del buen funcionamiento de los ecosistemas de España y su biodiversidad depende el futuro social, cultural y económico de su población, ya que constituye la base biofísica o “capital natural” sobre el que se asientan el resto de capitales de origen humano.

- 2** En los últimos 50 años los ecosistemas y la biodiversidad de España han sufrido un proceso acelerado y sin precedentes de alteraciones como resultado de la insostenibilidad del modelo de desarrollo económico predominante y el estilo de vida asociado al mismo.

- 3** La interacción sinérgica entre el modelo económico y los patrones demográficos ha promovido drásticos cambios de uso del suelo que constituyen actualmente el principal impulsor directo que subyace al deterioro de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad.

- 4** El 45% de los servicios de los ecosistemas evaluados se ha degradado o se está usando insosteniblemente, siendo los servicios de regulación los más afectados negativamente.

- 5** La población urbana creciente está promoviendo una explotación insostenible de servicios de abastecimiento tecnificados y la demanda de ciertos servicios culturales, en detrimento de importantes servicios de regulación y de servicios culturales asociados al medio rural, incrementando la vulnerabilidad de las poblaciones humanas ante los efectos previsibles del cambio climático.

- 6** Muchos aspectos del bienestar de la población española se están viendo negativamente afectados por el progresivo proceso de degradación que están experimentando los servicios de los ecosistemas.

- 7** España no es autosuficiente respecto al suministro de algunos alimentos, fibras, agua y energía que su modelo económico demanda, dependiendo al día de hoy en aproximadamente un 30% de los servicios de abastecimiento y recursos geóticos procedentes de otros ecosistemas del planeta.

- 8** La actual crisis financiera constituye, paradójicamente, una ventana de oportunidad propicia para impulsar un cambio en nuestro modelo de desarrollo, e iniciar una verdadera transición hacia la sostenibilidad.

assessment-follow up) y por la Evaluación de los Ecosistemas de Europa (EURECA), de realizar Evaluaciones a escala regional. Se enmarca, además, en el contexto de la iniciativa, *Andalucía Natural, 20 años después de la Ley 2/1989 de Inventario de Espacios Naturales Protegidos*, proceso participativo entre profesionales de las ciencias sociales y de la naturaleza, la política y la gestión de ámbito regional, nacional e internacional y representantes de los sectores sociales y económicos de Andalucía, que, liderado por la entonces Consejería de Medio Ambiente, se desarrolló a lo largo de 2009 y 2010 con el objetivo de

establecer, de forma consensuada y en el contexto del Cambio Global, el marco de trabajo para la gestión de los espacios naturales de Andalucía en el siglo XXI. Entre las conclusiones obtenidas a partir del Proceso, que se erigió como un importante espacio de debate e intercambio de ideas, propuestas y experiencias, se puso de manifiesto la importancia de la sostenibilidad del capital natural de Andalucía como elemento vertebral para el desarrollo regional, y la necesidad de incorporar, por tanto, los servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones. El mensaje a transmitir a la sociedad andaluza era claro: *del buen funciona-*

miento de sus ecosistemas y de la biodiversidad que albergan depende el desarrollo económico, social, cultural y políticos de sus generaciones actuales y futuras.

Así, y como una primera aproximación para dar respuesta a esas cuestiones, se ha planteado este proyecto de Evaluación de Ecosistemas del Milenio en Andalucía, esbozado como una evaluación subglobal del Milenio Internacional en el marco del Milenio de España, con el que se quiere poner de manifiesto los estrechos vínculos entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano en Andalucía, e incorporar los servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones para la gestión sostenible del capital natural a distintas escalas territoriales.

La Evaluación, en consonancia con el Milenio Internacional, no se basa en nuevas investigaciones o levantamiento de información, sino en la síntesis e integración de la literatura científica y de los datos e información existentes, y se ha desarrollado poniendo en valor el conocimiento acumulado sobre las relaciones entre naturaleza y sociedad en Andalucía y los principales instrumentos de información con los que ya cuenta la administración, especialmente la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Tomando como base la tipología que establece el milenio internacional y el español y considerando los principales ámbitos de expres-

sión de la naturaleza en Andalucía, definidos por las condiciones biofísicas más generales y por las características de la influencia o control humano, se han establecido, desde una perspectiva operativa enfocada a la gestión, las categorías de ecosistemas a evaluar. Así, EMA se ha centrado en 9 Grupos y 17 Tipos Operativos de Ecosistemas (TOE) que ofrecen ecoservicios claros e identificables y que, a grandes rasgos, recogen la variabilidad de unidades espaciales con significado ecológico y ecocultural que configuran el territorio regional. El enfoque de la evaluación se ha centrado en el concepto de capital natural, en la estimación de los servicios que derivan de los ecosistemas y en la forma en que éstos se ven afectados por el uso relativo de los mismos. Mediante el uso de indicadores o, en su defecto, del criterio experto, se ha analizado el estado en el que se encuentran los ecosistemas andaluces, las tendencias en el flujo de los servicios que proveen y los impulsores directos e indirectos principales que les afectan, así como los principales cambios en la economía, salud, cultura y bienestar de los andaluces desde mediados del siglo XX, identificando algunas opciones de respuesta para garantizar el desarrollo en Andalucía basado en la sostenibilidad de su capital natural. El horizonte temporal considerado para cada indicador ha dependido de la disponibilidad de información, usándose la serie temporal más larga disponible tomando como fecha de referencia inicial para la evaluación los años cincuenta del siglo XX.

2

La trama conceptual y metodológica del milenio internacional aplicada a Andalucía



La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio no dispone de una metodología formal de aproximación, sino que es su trama conceptual la que conduce los pasos a seguir según los objetivos y las características socio-ecológicas propias de la región o nación donde se desarrolla. Esa trama conceptual, que sitúa al ser humano en el foco central de la evaluación, se basa en el marco de relacio-

nes que se producen entre los conceptos básicos en los que se fundamenta la Evaluación (Cuadro 2.1). Se asume que el efecto sinérgico de los impulsores indirectos y directos de cambio en los ecosistemas afectan al flujo de servicios que estos generan, lo que a su vez tiene repercusiones sobre el bienestar humano a diferentes escalas espaciales y temporales (Figura 2.1).

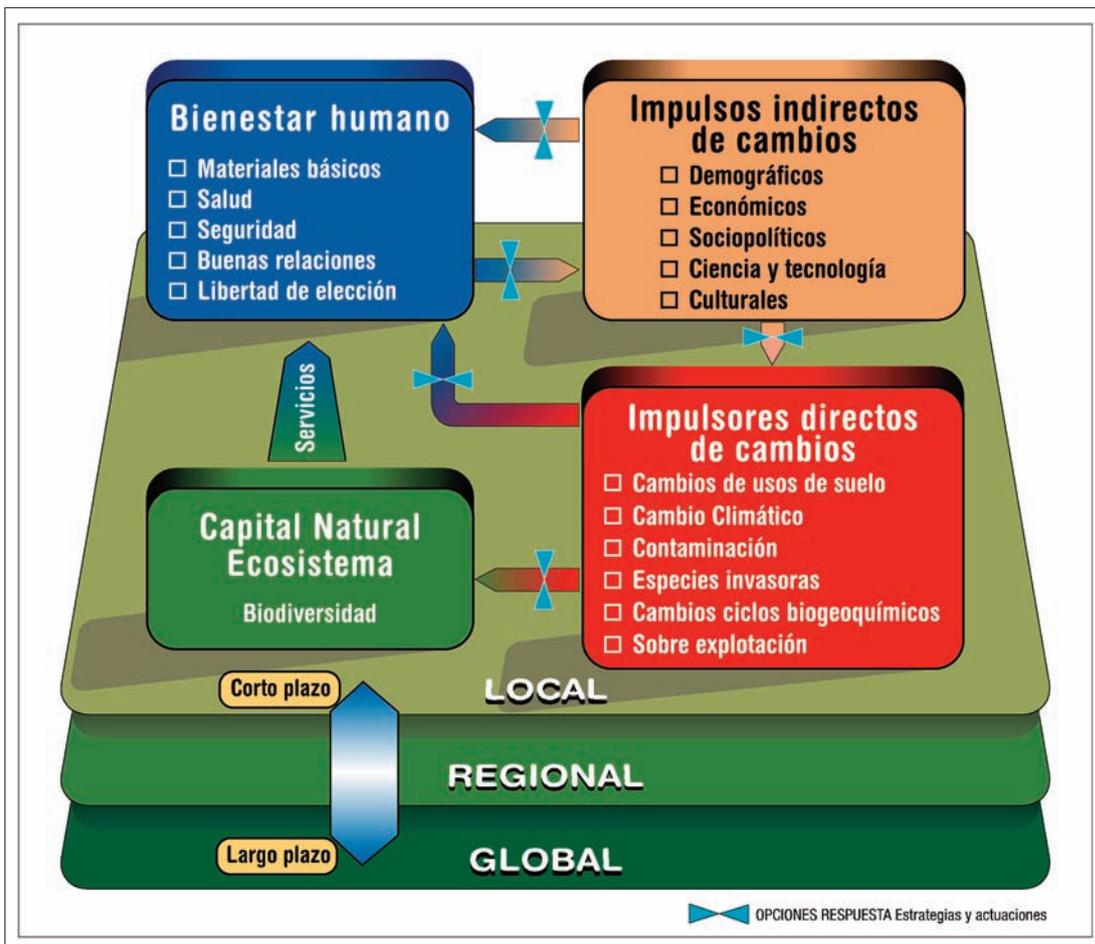


Figura 2.1. Marco conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA) que organiza, coordina y estandariza información transdisciplinaria para abordar las complejas relaciones entre los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía y el bienestar humano de sus habitantes. Los impulsores de cambio que indirectamente afectan a los ecosistemas, como el incremento de la población humana y el consumo per capita (cuadro superior derecha), actúan como inductores de otros impulsores o factores que generan cambios directos en los ecosistemas, como por ejemplo, a través de los cambios de usos del suelo (cuadro inferior derecha). Esos cambios generados en los ecosistemas pueden incidir en su capacidad de generar servicios (cuadro inferior izquierda) y por tanto afectar a varios de los componentes del bienestar humano (cuadro superior izquierda). Esas interacciones se producen a diferentes escalas espaciales y temporales y las estrategias y acciones políticas y de gestión desarrolladas pueden incrementar los efectos negativos o generar cambios positivos en diferentes puntos del cuadro de interacciones. Tomado de EME, 2011; Modificado de MA, 2003

Cuadro 2.1. El marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas se fundamenta en torno a siete conceptos básicos:

1 **Bienestar humano;** definido como *el estado en el que se cubren las necesidades materiales básicas para una vida digna, libertad y capacidad de elección, salud, seguridad, buenas relaciones sociales y paz de mente y espíritu.*

2 **Ecosistema;** que se define como *una unidad funcional, constituida por componentes vivos y no vivos ligados por una trama de relaciones biofísicas, que intercambia materia y energía y que se autoorganiza en el tiempo.*

3 **Servicios de los ecosistemas o ecoservicios;** *contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.*

4 **Funciones de los ecosistemas;** *capacidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de generar servicios que contribuyan al bienestar humano.*

5 **Capital Natural;** *conceptuado como los ecosistemas y la biodiversidad que tienen capacidad de ejercer funciones y suministrar servicios a la sociedad.*

6 **Impulsores directos de cambio;** *cualquier factor que altera directamente a los ecosistemas.* Son factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas. Pueden ser medidos o estimados. Los principales impulsores directos considerados en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio en Andalucía han sido a) el cambio de usos del suelo; b) el cambio climático; c) la contaminación de aguas, suelos y atmósfera; d) las especies invasoras; e) los cambios en los ciclos biogeoquímicos y f) la sobreexplotación de los componentes geóticos y bióticos de los ecosistemas.

Impulsores indirectos de cambio; *factores, procesos o conjunto de factores y procesos humanos que, actuando de un modo difuso, alteran el funcionamiento de los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio.* Raramente pueden ser identificados mediante observaciones directas y solo pueden ser caracterizados entendiendo su efecto sobre uno o más impulsores directos del cambio. Los principales impulsores indirectos de cambio que se consideran en la Evaluación de Ecosistemas son:

- 7**
- Demográficos:** tamaño de la población, estructura demográfica, patrones de distribución, flujos migratorios, tendencias poblacionales,...
 - Económicos:** ingresos, metabolismo económico, política macroeconómica, mercados financieros, flujos de capital,...
 - Sociopolíticos:** democratización, globalización, gobernanza, género, movimientos sociales, conflictos internacionales, regulaciones, ...;
 - Ciencia y Tecnología:** inversiones en ciencia y tecnología, nuevas tecnologías, innovaciones y cambios tecnológicos, ... y
 - Culturales:** creencias, identidad, ética ecológica, patrones de consumo, autocontención, estilo de vida, ...
-

2.1. Estructura organizativa y metodológica

El proyecto se ha desarrollado según una estructura organizativa (Figura 2.2), que dirige

los objetivos de la evaluación a toda la población andaluza y, de forma particular, a los tomadores de decisiones, al sector empresarial, al tejido asociativo no gubernamental y a la sociedad civil.

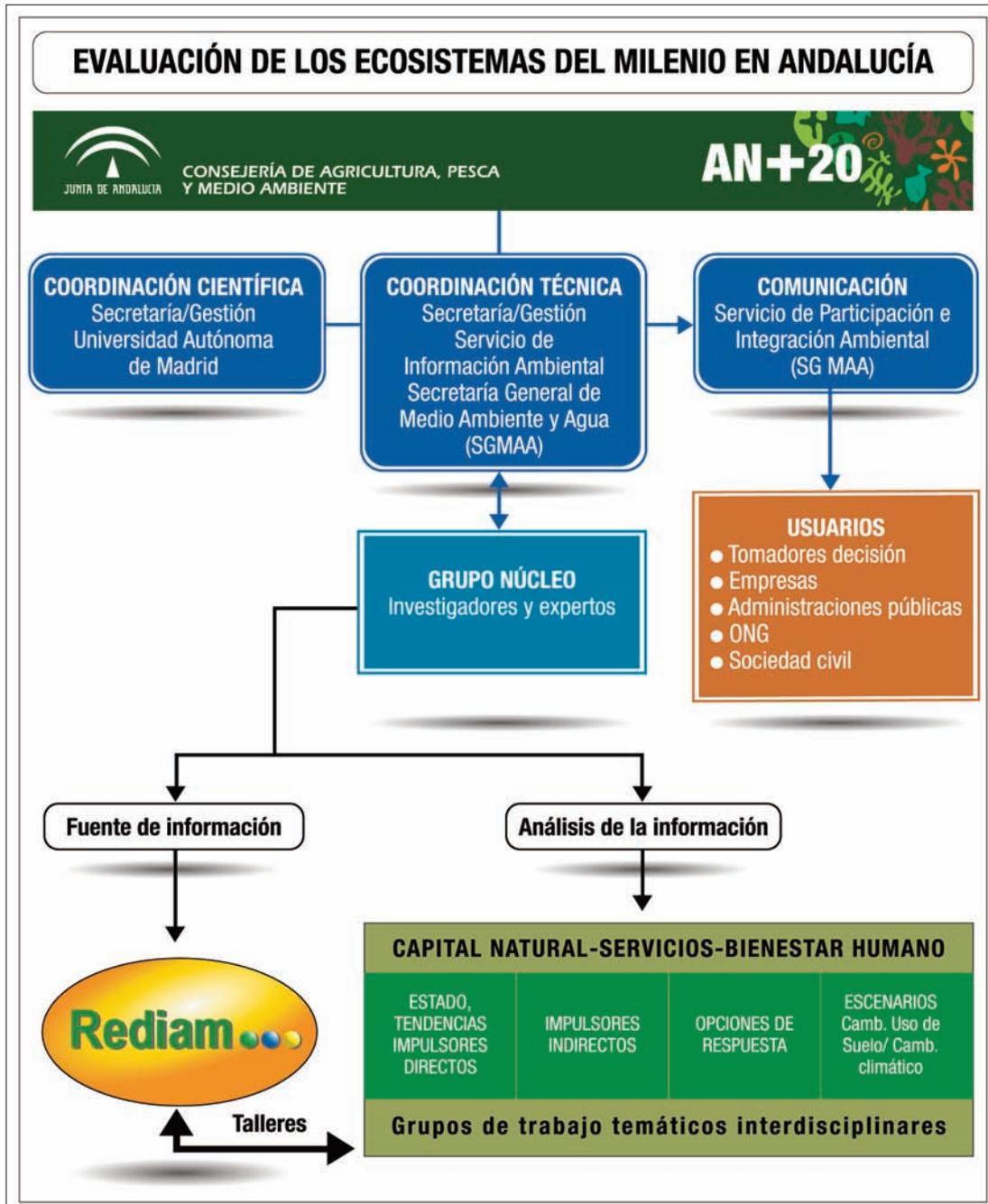


Figura 2.2. Estructura organizativa planteada para el desarrollo de la Evaluación de Ecosistemas de Andalucía.

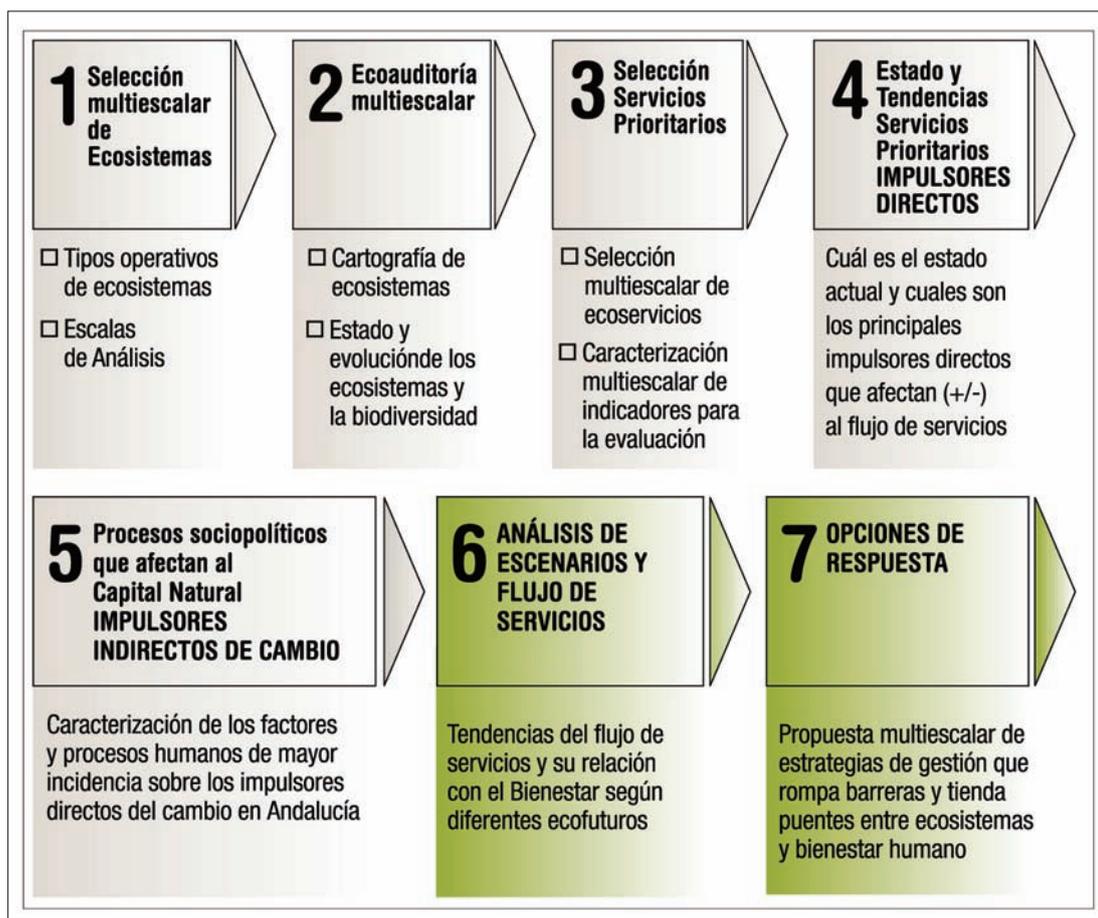


Figura 2.3. Pasos metodológicos seguidos en EMA. El trabajo desarrollado hasta el momento no incorpora el paso 6, ni completa el paso 7 previstos en una segunda fase del proyecto.

Sobre la base de esa estructura organizativa, la Evaluación se ha llevado a cabo mediante el desarrollo de siete pasos metodológicos, no necesariamente secuenciales, que se indican de forma resumida en la Figura 2.3.

2.1.1. Selección multiescalar de ecosistemas. Tipos operativos y escalas de la evaluación

La caracterización, tanto de los servicios de los ecosistemas, como de los impulsores directos e indirectos de cambio que determinan su flujo desde las unidades suministradoras (ecosistemas, biodiversidad) hasta los beneficiarios, depende de las escalas de análisis que se con-

sideren. Este proyecto se ha abordado considerando dos niveles principales de aproximación.

Por un lado, el análisis se ha realizado considerando los grandes grupos operativos de ecosistemas en Andalucía que configuran en su conjunto el capital natural de la región (Tabla 2.1). En la determinación de categorías de ecosistemas a considerar se han tenido principalmente en cuenta la singularidad de servicios relacionados con el tipo de control macroclimático y la presencia o no de agua como medio, así como la relevancia e incidencia de la dimensión humana en su funcionamiento ecológico.

Un segundo nivel se ha centrado en los *Tipos Operativos de Ecosistemas (TOE)* siguiendo la clasificación que establece la Evaluación de Ecosistemas del Milenio Internacional y de España. La tipología operativa se ha determinado incorporando la variabilidad de unidades espaciales con significado ecológico y ecocultural que, a grandes rasgos, configuran el territorio andaluz y su relación con ecoservicios claros e identificables en Andalucía. En aquellos casos en los que para las distintas ecoregiones de Andalucía (Borja y Montes, 2008), la singularidad y relevancia en el flujo de los ecoservicios así lo justificaban, se han diferenciado *Subtipos operativos de ecosistemas*. Además, y como estudio de detalle, se ha aplicado el marco de la evaluación a los ecosistemas de la desembocadura del río Roche (Chica y Barragán, 2011).

Este documento se refiere al primero de los niveles de aproximación anteriormente indicados. Los resultados de la evaluación de los distintos tipos y subtipos operativos de ecosistemas, así como el estudio de detalle, pueden consultarse en los informes particulares alojados en www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ema

2.1.2. Ecoauditoría multiescalar

La caracterización del estado y tendencias de los ecosistemas en Andalucía se ha desarrollado a partir de un análisis espacial diacrónico. Para ello se ha realizado una cartografía de ecosistemas tomando como base de referencia el SIOSE Andalucía (2005), para la determinación de la superficie ocupada por los tipos y subtipos operativos de ecosistemas considerados en EMA, y los mapas de uso del suelo de Andalucía, disponibles para las fechas 1956 y 2007, para el

desarrollo de los análisis diacrónicos enfocados a detectar tendencias (Capítulo 3).

2.1.3. Selección de los servicios prioritarios para el bienestar humano

La aproximación de los servicios de los ecosistemas tiene un claro sentido antropocéntrico o instrumental, ya que vincula los ecosistemas directamente con el ser humano a través de los ecoservicios que redundan en su bienestar (EME, 2011). En este proyecto, al igual que se hizo en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España, se adopta una concepción de *servicio de los ecosistemas* algo diferente a la del Milenio Internacional, que los define como los *beneficios que obtenemos los humanos de los ecosistemas*. Esta idea de *beneficio* puede causar cierta ambigüedad, ya que puede inducir a considerar únicamente aquellos servicios que tienen reflejo directo en el mercado. Es decir, aquellos que son monetarizables, como sería el caso, por ejemplo, de los alimentos. En ese sentido, en EMA los servicios de los ecosistemas se entienden como aquellas *contribuciones, directas e indirectas, que los ecosistemas hacen al bienestar humano*.

Los ecosistemas con integridad ecológica y aptitud para lidiar con las perturbaciones (resiliencia), son visualizados así desde una percepción instrumental de los mismos, como sistemas que, al mantener sus funciones son capaces de generar un flujo sostenido y sostenible de servicios (ecoservicios) que inciden en el bienestar de los seres humanos. El concepto va más allá de los *recursos naturales* o los *bienes naturales*, ya que implica trabajar de forma sinérgica con la capacidad de los ecosistemas de mantener el flujo de eco-

servicios. De esa manera, no se consideran los bosques como recursos forestales, ni al agua como un recurso hídrico, sino como un capital natural capaz de suministrar un rico y variado flujo de servicios más allá del derivado de su utilidad en los sistemas productivos.

La selección final de servicios a evaluar (Tabla 2.2) se ha basado en la propuesta establecida por EME, en la que se consideraron 22 servicios agrupados en tres tipologías principales: servicios de abastecimiento, servicios de

regulación y servicios culturales. A diferencia del Milenio Internacional (MA), en este proyecto no se evalúan los servicios de soporte, al entenderse que ya se encuentran implícitos en las otras tres tipologías y su consideración se interpreta, por tanto, redundante. Por otro lado, y al abordar de forma conjunta los ecoservicios en el contexto de Andalucía, se ha discriminado entre Servicios de Abastecimiento tradicional y tecnificado, y entre Servicios Culturales rurales y urbanos, por las distintas implicaciones que estos tienen sobre el bienestar humano de los andaluces (Capítulo 4).

Tabla 2.2. Listado de los 22 ecoservicios considerados en el proyecto, agrupados en tres categorías principales según la forma en que estos contribuyen al bienestar humano.

Tipos de servicios de los ecosistemas	Definición	Ejemplos
Abastecimiento: Contribuciones directas de los ecosistemas al bienestar humano derivadas de su estructura biótica y geótica		
1.- Alimentos	Productos derivados de la biodiversidad que son consumidos por los seres humanos para obtener principios nutritivos	Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, apicultura, alimentos silvestres, etc
2.- Agua dulce	Agua dulce de calidad que suministran los ecosistemas acuáticos para el suministro urbano, agrícola e industrial	Agua subterránea, superficial y desalada
3.- Materias primas de origen biótico	Materiales obtenidos de los seres vivos para elaborar bienes de consumo	Madera, celulosa, fibra textil, etc
4.- Materias primas de origen geótico	Materiales de origen mineral que se transforman para elaborar bienes de consumo	Sales de origen marino o continental
5.- Energía renovable	Procesos geofísicos y componentes de origen biótico o geótico que se usan y/o transforman como fuente de energía	Biomasa, hidroeléctrica, eólica
6.- Acervo Genético	Mantenimiento de la diversidad genética de especies y razas que favorece el suministro de determinados productos	Razas autóctonas o información genética usada en biotecnología
7.- Medicinas naturales y principios activos	Principios activos usados por la industria farmacéutica o como medicinas tradicionales	Tisanas, infusiones, aceites, alcaloides, etc

Tabla 2.2. (Continuación)

Tipos de servicios de los ecosistemas	Definición	Ejemplos
Regulación: Contribuciones indirectas de los ecosistemas al bienestar humano derivadas del desarrollo de procesos ecológicos		
8.- Regulación climática	Capacidad de los ecosistemas para absorber y almacenar gases de efecto invernadero, regular el ciclo hidrológico, etc	Captura y almacenamiento de carbono. Papel de los bosques y las riberas en el microclima y el régimen de precipitaciones.
9.- Regulación de la calidad del aire	Capacidad de los ecosistemas para extraer o absorber gases o partículas contaminantes del aire	Absorción de contaminantes por vegetación y microorganismos
10.- Regulación hídrica	Capacidad de los ecosistemas para mantener la calidad del agua así como su ciclo en el contexto de cuenca hidrográfica	Organismos acuáticos con capacidad depuradora. Suelos permeables que facilitan la recarga de acuíferos
11.- Control de la erosión	Capacidad de la vegetación para retener el suelo y, por tanto, controlar la erosión y la desertificación	Control de deslizamientos de laderas. Control de la colmatación de ríos y humedales
12.- Fertilidad del suelo	Capacidad de los ecosistemas de mantener la fertilidad del suelo para favorecer la agricultura y el crecimiento de vegetación silvestre	Mantenimiento del ciclo de nitrógeno en suelos agrícolas. Disponibilidad de materia orgánica y humus
13.- Regulación de las perturbaciones naturales	Ecosistemas capaces de amortiguar los efectos de las perturbaciones naturales fundamentalmente ligadas al clima	Mantenimiento de la vegetación autóctona mediterránea como barrera natural contra incendios y de las llanuras de inundación y otros humedales como control ante las inundaciones
14.- Control Biológico	Capacidad de los ecosistemas para regular plagas y vectores de enfermedades que afectan a humanos, cosechas y ganado	Diferentes especies de aves consumen insectos o micromamíferos que generan plagas a los cultivos agrícolas
15.- Polinización	Las especies polinizadoras son esenciales para el mantenimiento de cosechas y vegetación silvestre	Los insectos son el principal polinizador de cultivos agrícolas y de plantas aromáticas
Culturales: Contribuciones intangibles de los ecosistemas al bienestar humano derivadas de vivencias y experiencias sensoriales personales y colectivas.		
16.- Conocimiento científico	Los ecosistemas y la biodiversidad constituyen un laboratorio natural para el desarrollo del conocimiento	La observación del comportamiento de los animales. Estudio de procesos ecológicos esenciales. Biomímesis
17.- Conocimiento ecológico local	Relaciones de los seres humanos con los ecosistemas que dan lugar a un conocimiento experiencial basado en prácticas, costumbres y creencias que se transmiten generacionalmente	El conocimiento sobre el manejo hortícola y las variedades locales. Trashumancia, trastermitancia

Tabla 2.2. (Continuación)

Tipos de servicios de los ecosistemas	Definición	Ejemplos
18.- Identidad cultural y sentido de pertenencia	Ecosistemas asociados a conocimientos y costumbres importantes para la creación del sentido de pertenencia e identidad cultural	Celebraciones culturales como la ‘Saca de Yeguas’ en Doñana o la ‘Rapa das Bestas’ en Estrada (Galicia) favorecen la identidad cultural
19.- Disfrute espiritual y religioso	Los ecosistemas contienen elementos que se identifican o favorecen el disfrute espiritual y religioso	Las romerías y rituales religiosos en el campo, como la Romería de El Rocío o el Camino de Santiago
20.- Disfrute estético de los paisajes	Los ecosistemas son interpretados y percibidos por las personas como paisajes que pueden generar satisfacción por su belleza estética o como inspiración creativa y artística	Exposiciones de fotografía, documentales, cuadros
21.- Actividades recreativas y ecoturismo	Los ecosistemas constituyen el escenario de actividades recreativas y deportes al aire libre que proporcionan salud y relajación a las personas	Ciclismo, paseos a caballo, excursionismo, escalada, caza y pesca recreativa
22.- Educación Ambiental	Los ecosistemas proporcionan elementos educativos para la sensibilización y la formación de las personas	Aulas de la naturaleza, centros de interpretación, museos ecológicos, etc

2.1.4. Evaluación de ecoservicios. Estado, tendencia e impulsores directos de cambio

La evaluación del estado y tendencia de las contribuciones de los ecosistemas al bienestar humano, a través de flujo de servicios que generan, se ha realizado a partir de un conjunto de indicadores biofísicos, monetarios, sociales y culturales, y se han relacionado con los 6 tipos principales de impulsores directos de cambio (ver apartado 2.1). El horizonte temporal considerado por cada indicador ha dependido de la disponibilidad de información, usándose la serie temporal más larga disponible tomando como fecha de referencia inicial para la evaluación los años cincuenta del siglo XX. En este documento se presenta

tan sólo una síntesis de las tendencias observadas en términos generales (Capítulo 4). La información relativa a los indicadores utilizados, así como los informes completos para cada tipo operativo de ecosistema evaluado en EMA se puede consultar en la página web de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente www.juntadeandalucia.es/medioambiente/EMA

La evaluación se ha llevado a cabo tomando como base la trama de *Impulsor (de cambio) – Presión – Estado (de los ecosistemas y de los ecoservicios) – Impacto (sobre el flujo de ecoservicios y sobre el bienestar humano) – Respuesta (opciones para aumentar la resiliencia socioecológica)* desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 1999) y propuesto como marco para la continuación de

MA, el Millennium Follow-Up (Ash et al, 2010). De esa manera, los indicadores han sido considerados según las siguientes categorías:

○ *Indicador de Estado*: mide la mejora o degradación de cada uno de los servicios de los ecosistemas (ej. producción agrícola).

○ *Indicador de Presión*: mide el aumento o disminución del uso y consumo humano de cada uno de los servicios de los ecosistemas (ej. porcentaje de superficies artificiales, o consumo de agua).

○ *Indicador de Respuesta*: mide el nivel de acción o intervención de carácter social, político o económico que afecta a cada uno los servicios de los ecosistemas (ej. porcentaje de superficie protegida).

○ *Indicador de Bienestar Humano*: mide a distintas escalas y dimensiones la consecución de una vida digna y satisfactoria en relación a cada uno de los servicios de los ecosistemas (ej.: esperanza de vida).

2.1.5. Caracterización de los impulsores indirectos de cambio

Es necesario conocer qué factores y procesos biofísicos y sociopolíticos generan alteraciones en los ecosistemas para evitar sobrepasar, de forma irreversible, umbrales de cambio que nos lleven a cuadros socioecológicos no deseados. Por tanto, se necesita entender los impulsores directos (efectos) y los indirectos (las causas) para diseñar estrategias de gestión u opciones de respuesta que nos aparten de estos umbrales de cambio. En este contexto la caracterización y evaluación de los Impulsores Indirectos de Cambio ha tomado como base los mismos procesos que se han considerado en los proyectos de evaluación de ecosistemas de ámbito internacional y español (ver apartado 2.1), si bien se ha centrado en aquellos de

mayor relevancia y singularidad en el contexto de Andalucía (Capítulo 5).

2.1.6. La caracterización del bienestar humano en Andalucía

Desde una perspectiva multidimensional, en EMA se ha considerado el bienestar humano como el fin que justifica la evaluación de los ecosistemas, entendiéndose los ecoservicios como la base instrumental para alcanzar ese fin.

El análisis se ha llevado a cabo usando las series temporales disponibles desde 1956 de 77 indicadores relacionados con las 19 subdimensiones que caracterizan las cinco dimensiones básicas establecidas en el Milenio Internacional: Materiales básicos, Buenas relaciones sociales, Libertad de acción, Salud y Seguridad (Capítulo 6).

2.1.7. Opciones de respuesta

El análisis de opciones de respuesta, mediante el desarrollo participativo de ecofuturos que relacionen las tendencias en los impulsores de cambio con el flujo de ecoservicios y de estos con el bienestar humano, se ha planteado como parte de una segunda fase del Proyecto.

En esta primera fase, para cada tipo operativo de ecosistema, se ha identificado un conjunto de opciones de respuesta que se detallan en los distintos informe parciales publicados en la web (*opus cit*). Por otra parte, y en el contexto de Andalucía, se aborda en el Capítulo 7, como una primera aproximación, el alcance que tendrían que tener las distintas opciones de respuesta para mantener un flujo sostenido y sostenible de ecoservicios fundamentales y hacer frente al deterioro del capital natural de la región.

3

El capital natural de Andalucía. Tendencias en los ecosistemas e impulsores directos de cambio

Curro Cassillas



Andalucía cuenta con uno de los capitales naturales más diversos y mejor conservados de Europa y forma parte de uno de los 20 puntos relevantes de biodiversidad del planeta. Con una riqueza de especies que incluye el 56% de los taxones de Interés Comunitario de la región mediterránea, y un número de endemismos muy superior a la de los países de la Europa Atlántica y de muchos mediterráneos, la alta diversidad biológica que la caracteriza está directamente relacionada con la alta diversidad de ecosistemas que se encuentran en la región: ecosistemas áridos, de alta montaña, marismas, dunas y arenales costeros, bosques, campiñas, etc.

Aunque muy diverso, el capital natural de Andalucía (sus ecosistemas y la biodiversidad que albergan), tiene como rasgo de identidad común su mediterraneidad y, en la mayoría de los casos, la existencia de una alta interdependencia entre el funcionamiento de los sistemas naturales y culturales. Esa interdependencia ecocultural ha sido esencial para mantener, a lo largo de la historia de la región, los flujos ecológicos y humanos, actuando como catalizador de la diversidad paisajística y modelando un territorio con ecosistemas capaces de sustentar una alta diversidad biológica y, a la vez, de mantener la capacidad de generar servicios, muchos de ellos con valores monetarios y otros muchos con valores intangibles, pero fundamentales para el desarrollo humano.

De hecho, esa relación bidireccional ser humano-naturaleza, que ha condicionado el uso del capital natural y, con ello, la configuración del territorio andaluz, ha permitido y mantenido la existencia de ecosistemas relevantes, muchos de ellos hoy considerados de importancia internacional. En ese sentido hay que

destacar que en Andalucía la superficie incluida en el Anexo I de la Directiva 92/43 CEE, que asimila el concepto de hábitat al de ecosistema, se extiende sobre casi dos millones de hectáreas, de las cuales alrededor del 60% se corresponde con hábitats exclusivos y el 27% con hábitats prioritarios.

Algunos ejemplos en ese sentido se encuentran en las salinas costeras, desarrolladas fundamentalmente por los romanos y que hoy en día constituyen uno de los principales elementos para la conservación de numerosas especies de aves acuáticas, formando parte de las principales redes ecológicas y palustres del mediterráneo. Los ecosistemas de dehesa, en los cuales se conjugan aprovechamientos agrícolas, ganaderos y madereros, directos e indirectos, adaptando los aprovechamientos en el espacio y en el tiempo a los condicionantes del medio (imposibilidad de cultivo agrícola permanente y rentable, baja productividad, pedregosidad, pendientes acentuadas, etc.) e integrados con otros sistemas adyacentes, como los cultivos agrícolas (que proporcionan alimento al ganado en los momentos de carencia de pasto), los matorrales y los bosques, que han modelado un territorio caracterizado por su estabilidad ecológica, diversidad, paisaje, historia y cultura. En el ámbito costero y marino, las dos fachadas claramente diferentes hacia el Océano Atlántico y hacia el Mar Mediterráneo, que se presentan en Andalucía, contribuyen a subrayar la elevada diversidad biológica, cultural y paisajística del capital natural de la región y, desde el punto de vista ecológico representa una de las áreas de mayor interés en el marco del océano global, al incluir los intercambios entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo a través del estrecho de Gibraltar.

A los efectos de este proyecto, las categorías de ecosistemas a evaluar se han establecido desde una perspectiva operativa enfocada a la gestión, tomando los principales ámbitos de expresión de la naturaleza en Andalucía definidos por las condiciones geofísicas y biológicas más generales y por las características de la influencia o control humano (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Rasgos esenciales y principales características de las categorías de ecosistemas evaluados en EMA.

Grupos operativos de ecosistemas	Rasgos esenciales	Extensión/localización	Características socioecológicas
<p>ECOSISTEMAS FORESTALES (Bosque, Matorral mediterráneo y Dehesa)</p> 	<p>Ecosistemas de gran diversidad y singularidad que resultan de una topografía y climatología variables y donde se acomoda una elevada diversidad de especies.</p>	<p>Ocupan aproximadamente unas 4.900.000 ha, lo que representa más de la mitad de la superficie total de Andalucía. En los últimos 50 años se ha mantenido relativamente estable su superficie (con una ganancia neta del 2%).</p>	<p>La gestión tradicional guiada por el conocimiento ecológico local ha modelado una gran diversidad de paisajes.</p> <p>Destaca el paisaje humanizado con árboles y pastos, donde se cría en libertad un ganado que produce alimento de reconocida calidad.</p>
<p>ECOSISTEMAS DE ALTA MONTAÑA</p> 	<p>Situados a altitudes superiores a los 1.800 metros, se caracterizan por temperaturas muy frías, precipitaciones en forma de nieve, altos niveles de radiación solar y fuertes vientos. Su aislamiento geográfico actúa como centro de especiación activa, siendo una de las causas principales de la elevada diversidad biológica que los caracteriza.</p>	<p>Ocupan aproximadamente 153.000 ha.</p> <p>Representados en Andalucía fundamentalmente en Sierra Nevada y en las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.</p>	<p>Las actividades agropecuarias tradicionales, el turismo de esquí y el rural, así como las actividades de investigación, conservación y educación ambiental, constituyen, junto al servicio de abastecimiento de agua dulce, las principales fortalezas socioecológicas de estos ecosistemas.</p>
<p>ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS</p> 	<p>Están caracterizados por precipitaciones inferiores a 300 mm/año y una baja fertilidad del suelo que limita los servicios de producción primaria y el ciclo de nutrientes. Destacan por la singularidad de la biodiversidad que albergan en el contexto europeo.</p>	<p>Ocupan aproximadamente 290.000 ha. Coinciden con las depresiones intermontanas de Andalucía oriental, y los glaciares y montañas litorales de la provincia de Almería.</p>	<p>Su extrema aridez ha supuesto tradicionalmente para este territorio un considerable obstáculo para el desarrollo económico y residencial, convirtiéndose mayoritariamente en zonas marginales, percibidas, erróneamente, como empobrecidas y sin valor.</p>
<p>RÍOS Y RIBERAS</p> 	<p>Son los ecosistemas que conectan el conjunto del territorio dando sentido a las cuencas hidrológicas. El 76,4% del total de vertebrados de ríos y riberas españoles están presentes en Andalucía.</p>	<p>Andalucía es la comunidad autónoma que más cantidad de agua superficial posee. En total, los ríos y riberas andaluces ocupan el 2,3% del territorio autonómico (unas 200.000 ha).</p>	<p>Los ríos andaluces son el sello de identidad de muchas poblaciones y en torno a ellos se desarrolla un rico elenco de conocimientos y saberes ecológicos.</p> <p>Son los proveedores fundamentales del agua dulce vital para abastecimiento humano y para la totalidad de sus actividades.</p>

Tabla 3.1. (Continuación)

Grupos operativos de ecosistemas	Rasgos esenciales	Extensión/localización	Características socioecológicas
<p>LAGOS Y HUMEDALES CONTINENTALES</p> 	<p>Estos ecosistemas en Andalucía suelen ser pequeños, someros, muchos de ellos temporales, de agua dulce, salobre o hipersalina y algunos resultan del manejo humano.</p>	<p>Representan aproximadamente el 0,6% de la superficie de Andalucía; suponiendo la mayor cantidad y variedad de tipos de humedales continentales de España y de toda la Unión Europea.</p>	<p>Proporcionan agua de extraordinaria calidad, pastos naturales, servicio de regulación climática local y de calidad del aire, amortiguan las avenidas de agua, forman suelo fértil, controlan los procesos de erosión y proporcionan servicios culturales relacionados con el turismo verde, el ocio y la educación ambiental.</p>
<p>LITORALES</p> 	<p>Constituye el espacio geográfico donde se expresan los ecosistemas frontera entre la litosfera y la hidrosfera salada, que reflejan la interacción entre el medio físico terrestre y las actividades humanas. Entre ellos se encuentran algunos de los ecosistemas más productivos y más vulnerables de la región.</p>	<p>Se extienden a lo largo de 1100 km de línea de costa, con una superficie terrestre, en términos administrativos, que supera los 8000 km². Casi un 20% son acantilados y un 65% playas. Andalucía es la comunidad autónoma con mayor longitud de línea de costa con playas del territorio nacional.</p>	<p>Es el espacio regional más importante para la población y para las actividades económicas que sustentan gran parte de su estilo de vida. Los servicios tecnificados de alimentación, así como los vinculados a los servicios culturales relacionados con ocio y esparcimiento, crecen a expensas del conjunto de los ecosistemas de regulación, así como de los culturales vinculados al paisaje y al disfrute estético.</p>
<p>ECOSISTEMAS MARINOS DE AGUAS EXTERIORES</p> 	<p>La regionalización hidrodinámica pone de manifiesto patrones de heterogeneidad espacial altamente relevantes en cuanto a su significación tanto ecológica como socioeconómica. Presenta estrecha relación con los ecosistemas litorales.</p>	<p>Comprende el mar de Alborán y el golfo de Cádiz, conectados por el estrecho de Gibraltar.</p> <p>Su límite interior viene determinado por la Línea de Base Recta, (separación jurídica entre las aguas interiores y las exteriores) mientras que el exterior viene definido por la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina.</p>	<p>Representa una de las áreas de mayor interés oceánico a nivel mundial, al incluir los intercambios entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo. No solo proporciona servicios de alimentación a través de la pesca, sino también de regulación climática, al ser los océanos un sumidero fundamental de carbono de gran trascendencia frente al cambio climático.</p>
<p>AGROECOSISTEMAS</p> 	<p>Ecosistemas artificializados con un factor de dependencia y vulnerabilidad muy elevado. Están constituidos por ocho subtipos que reflejan la diversidad de situaciones en relación con los servicios que prestan.</p>	<p>Junto al forestal son el tipo de ecosistema más representativo y extendido de Andalucía. Ocupan aproximadamente el 42% del territorio andaluz.</p>	<p>Ecosistema modificado y gestionado por los seres humanos. La producción tecnificada de alimentos se logra con la importación de insumos, una mayor mecanización y el creciente uso de energía y constituye su principal razón de ser.</p>
<p>ECOSISTEMAS URBANOS</p> 	<p>Se asocian a los asentamientos humanos con alta densidad de población y a las superficies artificiales ligadas a los núcleos urbanos. Son el principal responsable de la huella ecológica generada en Andalucía.</p>	<p>El 79% de la población andaluza vive en municipios mayores de 10.000 habitantes. Ocupando tan solo el 2,4% del territorio andaluz albergan al 96% de su población.</p>	<p>Son principalmente lugares de apropiación o consumo. A diferencia de otros ecosistemas evaluados, se caracteriza por hacer uso de los servicios que otros ecosistemas prestan para satisfacer el metabolismo socioeconómico de las poblaciones que lo habitan.</p>

3.1. Cambios en los ecosistemas de Andalucía en el periodo 1956-2007

Desde la última mitad del siglo XX, especialmente desde que España entró a formar parte de la Unión Europea, se han producido importantes cambios territoriales en Andalucía y los principales modelos de desarrollo se han ido desvinculando paulatinamente de su componente cultural tradicional, contribuyendo a una cada vez mayor homogeneidad de la matriz territorial, bien por intensificación en la presión de los servicios de los ecosistemas o bien por su abandono. Las Figuras 3.1. y 3.2 muestran, respectivamente, la distribución actual, la superficie transformada y el sentido de los cambios producidos entre 1956 y 2007 en los ocho grupos operativos de ecosistemas continentales. Al no disponerse de información

diacrónica referente a los ecosistemas marinos de Andalucía que permita realizar un análisis similar al desarrollado para los ecosistemas continentales, estos se han excluido de la discusión relacionada con este subapartado.

En el conjunto de Andalucía, las grandes transformaciones en los ecosistemas continentales han tenido lugar a lo largo del período 1956-1999, siendo éstas menores, en términos generales, durante los últimos años analizados. Los cambios netos más importantes observados (Figura 3.1) están relacionados con la gran expansión de las superficies edificadas e infraestructuras, con incrementos del 260% respecto a la superficie ocupada al inicio del periodo analizado. El cambio en los usos del suelo refleja modificaciones en el funcionamiento socioecológico del territorio y *viceversa*. En ese sentido,

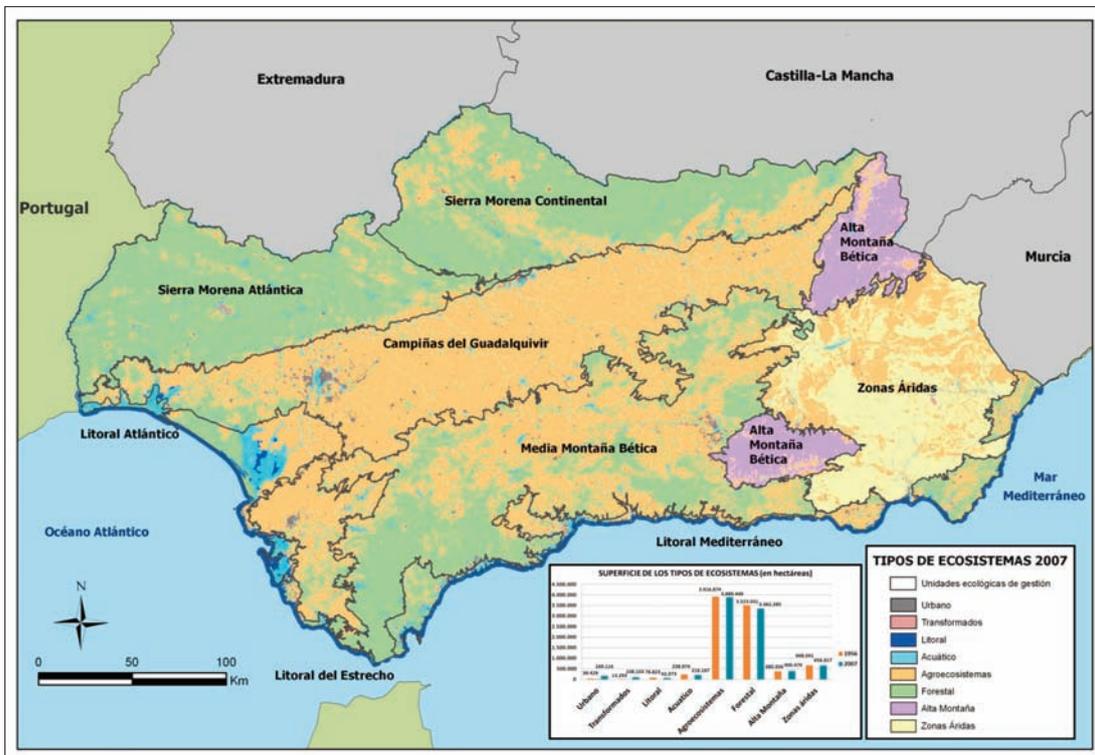


Figura 3.1. Distribución actual y superficie ocupada por los distintos grupos operativos continentales de ecosistemas considerados en EMA en 1956 y 2007 (Anaya Romero y Muñoz Roja, 2012)

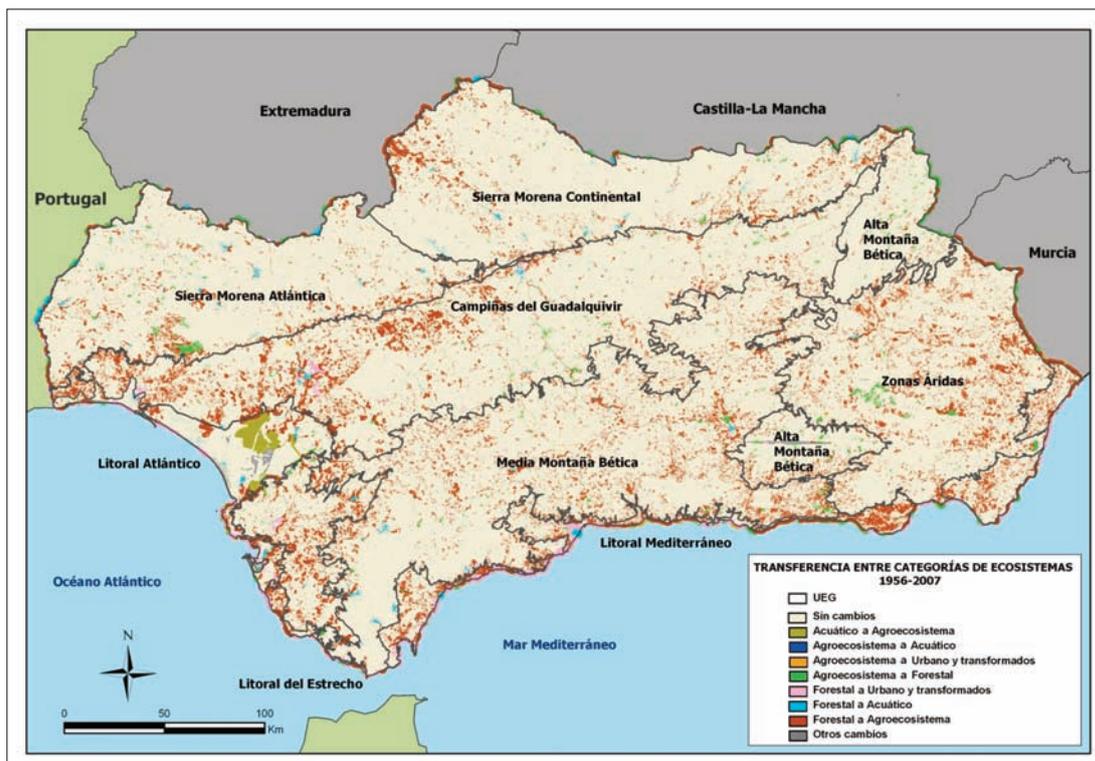


Figura 3.2. La figura muestra el sentido de los cambios entre las categorías de ecosistemas analizadas en el periodo 1957-2007 (Anaya Romero y Muñoz Roja, 2012)

el aumento de participación de la industria y del sector servicios en el producto interior bruto andaluz motivaría el proceso de cambio de uso del suelo agrícola y su reconversión a otros, especialmente el dedicado al turismo y las infraestructuras. En ese contexto, desde 1956 y hasta 2007, la superficie ocupada por el tipo operativo Urbano se incrementó en 169.116 ha, principalmente a partir de territorios originalmente ocupados por agroecosistemas y ecosistemas forestales. Esa expansión de la superficie edificada se ha concentrado en el entorno de las principales ciudades y, de manera espectacular, en la franja costera. Más aún, la tasa de expansión anual media en la superficie edificada ha sido mayor durante el periodo 1999-2007 que durante el periodo 1956-1999, lo que indica que esta expansión se habría acelerado durante los últimos años.

En relación a los Agroecosistemas, la incorporación de avanzadas técnicas en materia de riego, cultivo bajo plástico, cultivos hidropónicos, biotecnología, control de plagas, etc, ha favorecido la especialización y la posibilidad de producciones constantes a lo largo del año, muchas de ellas de carácter extratemprano, situando a determinadas comarcas agrarias andaluzas entre las más productivas a nivel mundial con niveles de renta insospechados pocas décadas antes; y quizás lo más importante, el campo andaluz ha desarrollado por primera vez en la historia moderna un tejido empresarial y mercantil propios. Así, y aunque la superficie neta ocupada por esta categoría de ecosistema se ha mantenido prácticamente constante en el periodo analizado, con una disminución de tan sólo el 1%, el auge de la agricultura andaluza ha propiciado importantes cambios en la distribución

relativa de los distintos subtipos operativos de ecosistemas asociados a los sistemas agrarios. De esta forma, destaca la disminución de cultivos herbáceos de secano y la expansión de la superficie de olivar, principalmente en secano. Por otro lado, se observa un aumento de superficie en todos los cultivos de regadío, principalmente en cítricos, olivar, cultivos forzados bajo plástico y arrozales. Hay que tener en cuenta que mientras la expansión de las superficies de regadío se ha realizado principalmente ocupando terrenos que en 1956 estaban destinados también a usos agrícolas, aunque en la modalidad de secano, la expansión de los cultivos de secano se ha realizado principalmente a partir de la transformación de los grupos operativos Forestal y Zonas Áridas.

A nivel de grupo operativo, los Lagos y Humedales continentales son los que mayores transformaciones han sufrido en el periodo considerado, con una reducción en la superficie ocupada por las categorías relacionadas con ecosistemas naturales de casi el 22%, ocupada en la actualidad fundamentalmente por Agroecosistemas y, en segundo orden de importancia, por Forestal. Cabe destacar, en lo referente a las Marismas del Guadalquivir, que más del 80% de su superficie original ha sido transformada en cultivos (González Arteaga, 2008), disminuyendo su capacidad de generar servicios fundamentalmente de regulación y culturales.

Frente a la notable pérdida de ecosistemas acuáticos naturales en el periodo analizado, es importante destacar que las masas de agua artificiales, tales como embalses o balsas de riego,

representan hoy en día más del 17% del total de superficie ocupada por láminas de agua en Andalucía¹. En ese sentido, hay que tener en cuenta no obstante, que estos ecosistemas acuáticos artificiales, a pesar de mantener algunos servicios de abastecimiento y culturales, no suministran los principales servicios culturales asociados al conocimiento ecológico local y, sobre todo, de regulación, asociados a los subtipos asociados a Lagos y Humedales continentales de carácter natural, sino que en muchas ocasiones suponen, como en el caso de los embalses, un factor limitante en el flujo de esos servicios fundamentales desde los subtipos operativos de carácter natural con los que se relacionan.

En el ámbito litoral, las pérdidas superficiales de ecosistemas naturales superan el 27% de su área ocupada en 1956, la cual se ha transformado en Forestal (28.33%), Urbano, incluyendo Transformados (17.56%) y Agroecosistemas (11.02%), fundamentalmente.

Por otro lado, la superficie originalmente ocupada por los subtipos de ecosistemas áridos andaluces ha disminuido en el periodo analizado en un 16%, hoy ocupada fundamentalmente por cultivos agrícolas (8%) y arbolado (7%). No obstante, este proceso de pérdida se ha visto en cierto modo compensado por la recuperación de la vegetación en áreas agrícolas abandonadas (casi un 5%), por lo que las pérdidas netas de estos ecosistemas en Andalucía se estiman en un 9%, afectando al conjunto de subtipos operativos que lo engloban: Matorrales y tomillares (144.008 ha, 47%), espartales (154.354 ha, 50%), arbuste-

(1) Las láminas de agua artificiales, tales como balsas de riego, embalses o canales, no pueden ser consideradas ecosistemas acuáticos. Si bien, en ciertos aspectos cumplen algunas de las funciones asociadas a los ecosistemas acuáticos relacionadas con los servicios de abastecimiento y los servicios culturales, por lo que teniendo en cuenta que la evaluación se realiza en términos de servicios, estos se han considerado a esos efectos incluidas en el tipo operativo Lagos y Humedales continentales, diferenciándose a nivel de subtipo operativo.

das semiáridas (6.721 ha, 2%) y aljezares (3.903 ha, 1%).

Respecto a los ecosistemas operativos Forestal y Alta Montaña, aunque con diferencias internas, mantienen en su conjunto un mayor nivel de conservación que el resto de grupos operativos considerados. En ese sentido, un 2% de la superficie ocupada en 1956 por subtipos operativos de Alta Montaña hoy en día ha sido transformada en agrosistemas. En ese mismo sentido se ha transformado el 12% aproximadamente de la superficie originalmente ocupada por los ecosistemas que integran el grupo operativo Forestal.

Por otro lado, y en relación al capital natural de Andalucía vinculado a la biodiversidad, en la actualidad se encuentra en peligro de extinción el 3,5% de los mamíferos, el 4,6% de las aves; el 8,7% de los peces; el 3,7% de los reptiles y el 1,8% de la flora.

3.2. Incidencia e importancia relativa de los principales impulsores Directos de Cambio en los ecosistemas de Andalucía

En estas décadas se ha producido una serie de cambios rápidos e intensos en aquellos fac-

Tabla 3.2. Importancia y tendencia del impacto de los seis impulsores directos evaluados en las diferentes categorías operativas de ecosistemas considerados. El color indica la intensidad del impacto actual y, el color, la tendencia de los impactos generados por cada impulsor directo de cambio sobre los distintos tipos de ecosistemas.

Tipos operativos de ecosistemas	Impulsores directos					
	Cambios de Usos de Suelo	Cambio climático	Contaminación	Especies invasoras	Cambio en los ciclos biogeoquímicos	Sobre-explotación
Ecosistemas forestales	↗	↗	→	↑	→	↘
Ecosistemas de alta montaña	↗	↑	→	→	→	↘
Ecosistemas de ríos y riberas continentales	↑	↗	→	↑	↗	↗
Ecosistemas de lagos y humedales continentales	↑	↗	↗	↑	↗	↑
Ecosistemas litorales	↑	↗	→	↑	↗	↑
Ecosistemas marinos de aguas exteriores	↗	↗	→	→	↗	↗
Ecosistemas de zonas áridas	↗	↗	→	→	→	→
Agroecosistemas	↗	↗	↗	↗	→	→
Ecosistemas urbanos	↗	↗	↗		→	→
ANDALUCÍA	↗	↗	→	↗	→	→



tores, de origen natural y antrópico, que actúan de manera inequívoca sobre el funcionamiento de los ecosistemas, y que se han considerado en el contexto de EMA como los principales impulsores directos del cambio en el capital natural de Andalucía. Estos son, como ya se indicó en el apartado 2.1, los cambios de usos del suelo, el cambio climático, la contaminación, las especies invasoras, las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y la sobreexplotación de los ecoservicios y de los recursos geóticos. Cada uno de estos factores, de forma tanto independiente como sinérgica, produce por sí mismo cambios en el funcionamiento de los ecosistemas que inciden sobre su capacidad para generar un flujo continuo y sostenible de ecoservicios. Comprender las sinergias y los efectos de estos impulsores de cambio resulta fundamental para abordar posibles opciones de respuesta que permitan enfocar la sostenibilidad del desarrollo mediante una gestión adecuada del capital natural.

En el contexto de EMA, la importancia y tendencia de los impulsores directos de cambio se han analizado para cada tipología operativa de ecosistema. En este documento se presentan los datos integrados a escala de grupos operativos de ecosistema.

3.2.1. Ecosistemas Forestales

En Andalucía, los cambios más significativos ocurridos en los ecosistemas de bosque y matorral mediterráneo y en los ecosistemas de dehesa, durante los últimos 50 años, han sido protagonizados por los impulsores directos relacionados con el cambio de uso del suelo y la introducción de especies exóticas invasoras.

En relación a los *cambios de uso del suelo* un 10% de la superficie ocupada en 1956 ha sido transformada a un uso no forestal, por ejemplo cultivos intensivos (en el sureste), urbanizaciones (en el litoral y las periferias urbanas) e infraestructuras (autovías, embalses). Por otra parte, el despoblamiento de las zonas rurales, a partir de los años 80, ha originado la matorralización de los cultivos abandonados y un aumento relativo de la superficie de ese tipo operativo.

La superficie neta de ecosistemas forestales en Andalucía en los que domina la estructura arbórea apenas ha variado a lo largo del periodo analizado, con un incremento de tan solo el 2%. Sin embargo, la distribución relativa de los distintos subtipos operativos que la conforman ha cambiado de forma relevante en consonancia a los cambios de objetivos de la política forestal. Así, entre 1950 y 1990 se duplicó la superficie de coníferas con las plantaciones extensivas de diversas especies de pino para la producción de madera (eran años de autoabastecimiento) y para la protección de suelos. También y para abastecer a la industria papelera, se impulsó la plantación de eucaliptos, cuya superficie aumentó en un 690%. Gran parte de estas plantaciones se realizó a partir de la transformación de ecosistemas de matorral, pero también de ecosistemas dominados por quercíneas.

En relación a los ecosistemas de matorral mediterráneo, que en 1956 ocupaban el 44% de la superficie forestal, hoy en día representan tan sólo el 39%. Parte ha sido transformada en plantaciones de pinos y eucaliptos (19% de la superficie de matorral en 1956), parte ha evolucionado hacia formaciones de quercíneas (4%) y otra parte ha sido transfor-

mada en cultivos o en otros usos. En los últimos 20 años han cambiado estas tendencias, con una reducción de la superficie de pinos y eucaliptos, y un aumento de frondosas.

Por otro lado, e íntimamente relacionado con los cambios de uso, se ha producido un aumento importante en la presión de herbivoría por una mayor densidad de carga ganadera —favorecida, en parte, por subvenciones en ese sentido— y de animales silvestres, sobre todo ciervos, acompañada de una creciente valoración comercial de la actividad cinegética en Andalucía. La mayor presión de herbivoría repercute disminuyendo de forma importante la tasa de supervivencia de plántulas y brinzales de especies arbóreas, limitando así el proceso de regeneración natural y produciendo el envejecimiento de las poblaciones y de las comunidades vegetales que caracterizan estos ecosistemas.

Las especies exóticas invasoras, como impulsor directo de cambio en los ecosistemas forestales de Andalucía, se han visto favorecidas por el transporte internacional de productos forestales. De especial gravedad son los organismos que producen enfermedades al encontrarse con huéspedes nativos que no tienen adquirida resistencia. Uno de los casos más conocidos es la *grafiosis*, enfermedad provocada por un hongo (*Ophiostoma* spp., procedente de Asia) que es dispersado por escolítidos (escarabajos de las cortezas) y que ha diezmando las poblaciones de olmos en Europa. Se ha estimado que en los años 80 del pasado siglo más del 80% de las olmedas españolas estaban afectadas por *grafiosis*. Más preocupación causa el fitóftora (*Phytophthora cinnamomi*; originario de Asia), oomiceto que causa la podredumbre radical (la seca) en en-

Curro Casillas



cinas y alcornocques. Esta enfermedad supone una amenaza grave al ecosistema de la dehesa y al flujo de ecoservicios singulares que su funcionamiento genera, como por ejemplo el jamón de bellota.

Algunas especies exóticas se han considerado herramientas útiles para el control biológico y se han introducido de forma intencionada con fines de gestión. Sin embargo han adquirido comportamiento invasivo y ello ha derivado en consecuencias tan perniciosas como imprevistas. Es el caso del virus de la mixomatosis (del género *Leporipoxvirus*, originario de América) que fue introducido en Francia en 1952 para controlar las poblaciones de conejos. Posteriormente se expandió por Europa. En España ha tenido efectos devastadores para la red trófica del monte mediterráneo afectando negativamente a las poblaciones de lince y águila imperial. Otro ejemplo de introducción reciente de un organismo exótico es el ácaro *Varroa destructor* (procedente de Asia) que produce la *varroosis* y que desde los años 80 ha diezmando las poblaciones domésticas y silvestres de abejas, afectando esencialmente al servicio de regula-

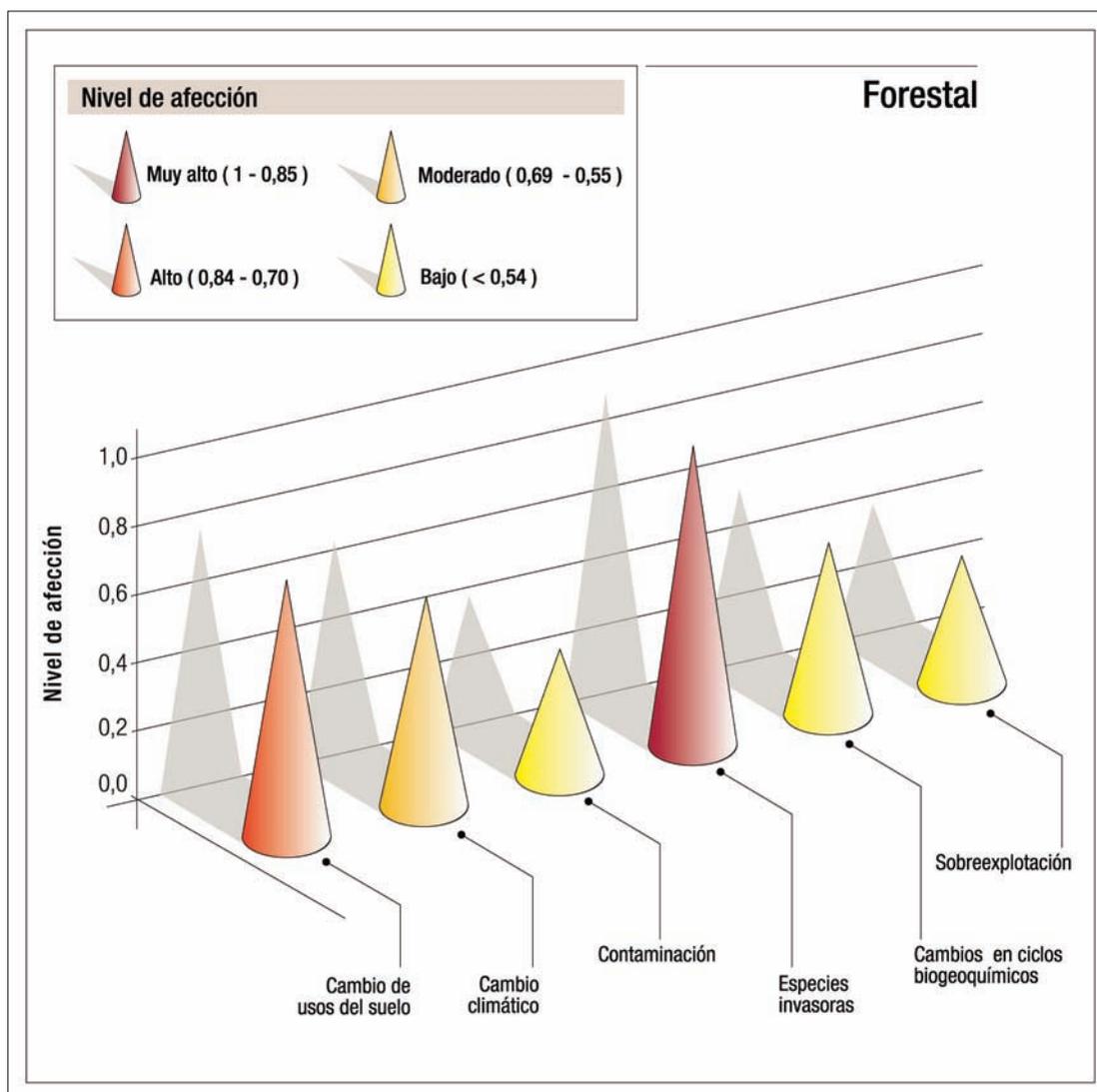


Figura 3.3. Nivel de afección de los 6 impulsores directos de cambio para la agrupación de ecosistemas forestales de Bosque y Matorral Mediterráneo y Dehesas, calculado como la combinación de la intensidad de afección de cada impulsor directo y su tendencia. Las especies invasoras y el cambio en los usos del suelo de las últimas décadas han sido los principales impulsores directos de cambio en los ecosistemas forestales de Andalucía.

ción de la polinización, fundamental para el mantenimiento de las cosechas, entre otros.

En relación al *cambio climático*, el efecto de este impulsor directo sobre los ecosistemas forestales en los últimos 50 años ha tenido un efecto moderado, pero es previsible que se intensifique en el futuro. El calentamiento global afecta al funcionamiento y las interacciones que caracterizan estos ecosistemas. Se espera un desplazamiento gradual en altitud de las especies

menos tolerantes al frío que pueden eliminar por exclusión competitiva a los endemismos alpinos de Sierra Nevada. Las plagas, como la procesionaria del pino, están limitadas por las bajas temperaturas de invierno y están siendo favorecidas por el calentamiento; en consecuencia amenazan a las poblaciones relictas de pino silvestre (*P. sylvestris nevadensis*) refugiadas a más de 2.000 m. Los cambios en la fenología de flores y frutos también están alterando las interacciones en los ecosistemas.

La reducción de las lluvias y el aumento de la evapotranspiración afectarán a estos ecosistemas mediterráneos que ya tienen una fuerte limitación por la sequía. Algunas especies relictas del Terciario que apenas tienen regeneración natural, como el ojaranzo (*Rhododendron ponticum*), podrían estar afectadas por el cambio hacia primaveras más secas de las últimas décadas. Es de esperar que en el futuro cambie la composición y la estructura de los ecosistemas forestales afectados por este fenómeno. Existe una incertidumbre importante sobre cómo se verán afectados en las próximas décadas los diferentes servicios que proporcionan estos ecosistemas ante el cambio climático.

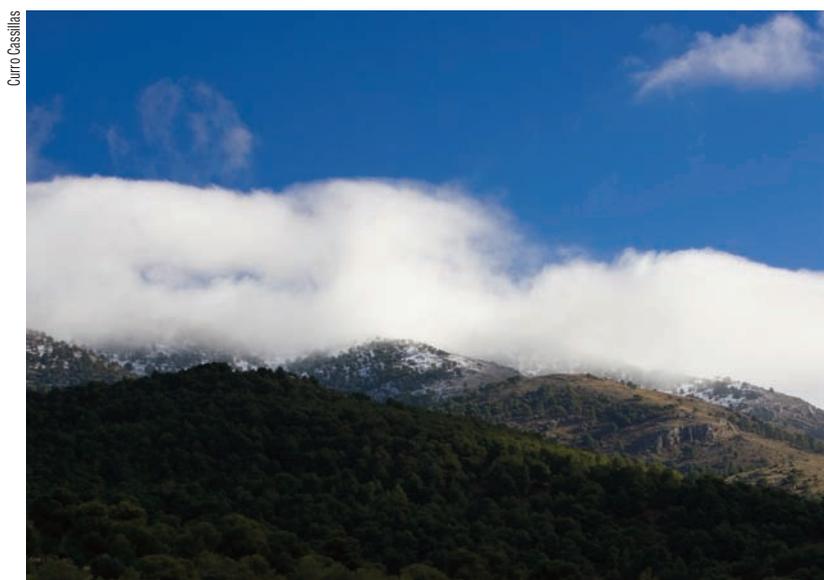
Históricamente los bosques han sido explotados para obtener madera y leña. En muchos casos esta explotación ha tenido una intensidad y duración que han superado la capacidad del sistema de regenerarse, causando la deforestación del territorio. Casos históricos de *so-breexplotación* de los bosques se han dado en las zonas mineras para la industria metalúrgica. Algunas especies valiosas, como el pinsapo, han sido explotadas de forma intensa y solo quedan algunas poblaciones relictas (la última corta hecha de pinsapos en Grazalema fue en 1904 para traviesas de ferrocarril). En los últimos 50 años la situación ha cambiado totalmente, desde una explotación relativamente intensa de madera, leña y carbón al abandono del bosque.

Respecto a la *contaminación*, cabe mencionar cómo el aumento en la deposición de nitrógeno y dióxido de carbono favorece, a priori, a las especies forestales de crecimiento rápido. Es difícil predecir los efectos complejos de la contaminación difusa de ozono, azufre y otros compuestos sobre los sistemas forestales. Las

zonas más afectadas son las que están en las proximidades de los polos químicos (Huelva y Bahía de Algeciras). Un caso singular de contaminación fue el vertido minero en Aznalcóllar en 1998, que afectó a más de 4.000 ha de tierras de cultivos en la Vega del Guadiamar. Después de la retirada del lodo y de la remediación del suelo contaminado por metales pesados, fueron forestadas y declaradas paisaje protegido (Corredor Verde del Guadiamar).

3.2.2. Ecosistemas de Alta montaña

Los ecosistemas forestales de Alta Montaña de Andalucía han sufrido importantes cambios en los últimos 50 años debido a la acción de los impulsores directos relacionados, sobre todo, con el cambio climático y el cambio de uso del suelo. Además, debido al papel que la cubierta de nieve y la biota tienen sobre los ciclos biogeoquímicos, las variaciones en estos dos componentes provocan cambios, especialmente en el ciclo del nitrógeno (aunque su cuantificación resulta aún compleja). Algo parecido ocurre con la contaminación, para la que sólo contamos



Curro Casillas

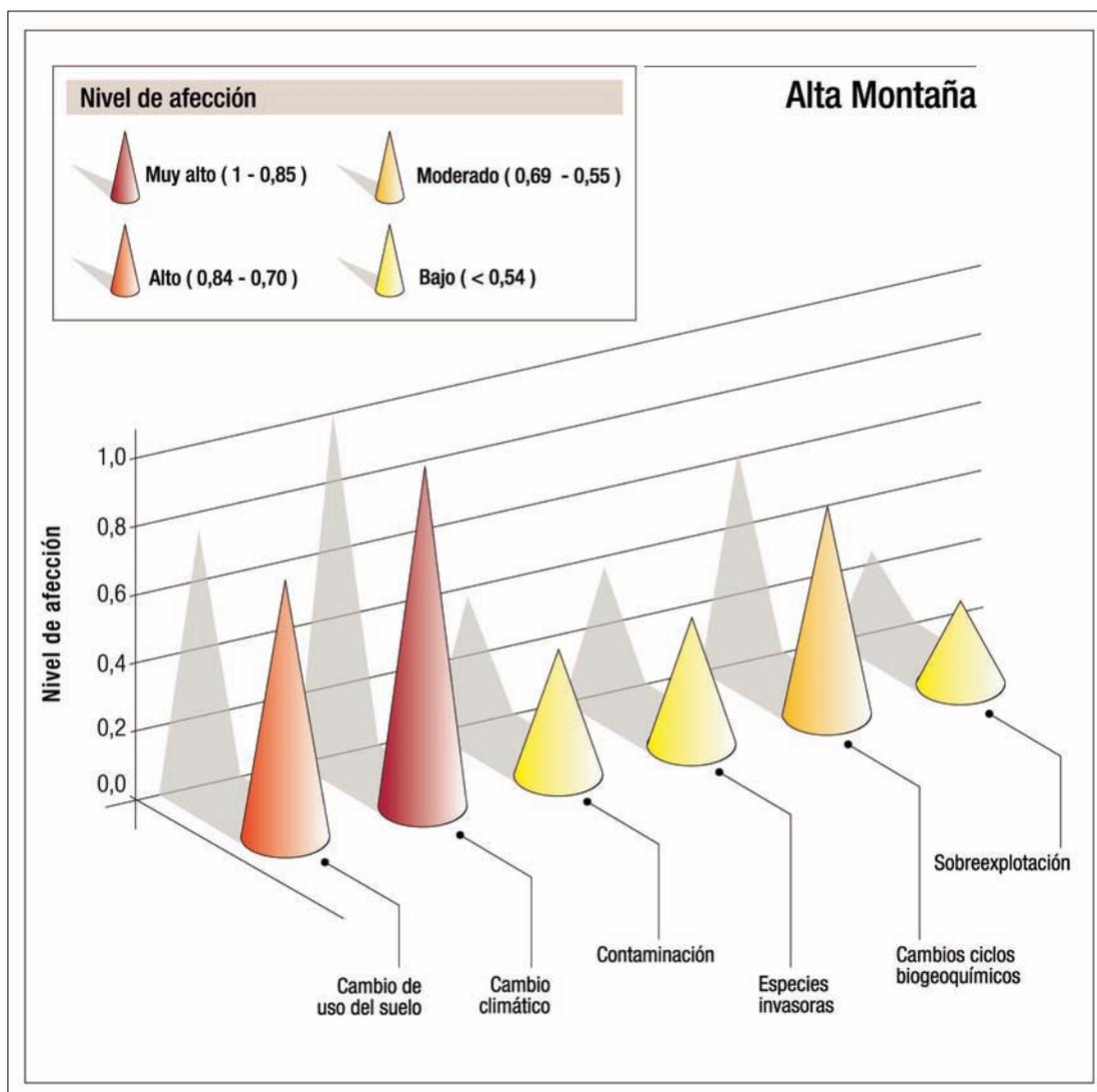


Figura 3.4. Nivel de afectación de los 6 impulsores directos de cambio en los ecosistemas de alta montaña de Andalucía, calculado como la combinación de la intensidad de afectación de cada impulsor directo y su tendencia. El cambio climático y el cambio en los usos del suelo se muestran como los principales impulsores directos del cambio en los ecosistemas andaluces de alta montaña.

con datos parciales. La llegada de especies invasoras y la expansión de plagas está limitada de forma natural por las bajas temperaturas, pero el cambio climático está desplazando altitudinalmente el impacto de este impulsor.

El *cambio climático* afecta al 77% de los servicios que proveen los ecosistemas andaluces de alta montaña. La reducción de la precipitación y el aumento de la temperatura inciden de una manera muy importante sobre la estruc-

tura y funcionamiento de estos ecosistemas. Cada vez que la temperatura sube 1°C se estima que la línea de nieve en las montañas asciende entre 100 y 150 m. La disminución de los días de nieve a lo largo del año, que para el hemisferio norte ha sido estimada en 1,3% por década, está ocurriendo especialmente en las partes altas de Sierra Nevada. Los endemismos locales, con un estrecho rango de distribución altitudinal, aparecen entre las especies más amenazadas por el cambio climático.

Entre otras especies, este impacto se ha cuantificado para *Armeria filicaulis* subsp. *trevenqueana*, *Artemisia granatensis*, *Erodium astragaloides* y *Moehringia fontqueri*, consideradas bajo un grado de amenaza crítico.

Los *cambios de uso del suelo* son el segundo gran impulsor de cambio. Considerando el grado de alejamiento de los ecosistemas de Alta Montaña de los grandes asentamientos humanos, la magnitud del impacto de este impulsor, que afecta al 64% de los servicios, da una idea de la expansión de las actividades humanas incluso en los ecosistemas andaluces más aislados. Las reforestaciones madereras realizadas en el siglo pasado y la habilitación de áreas destinadas a actividades recreativas (principalmente el esquí), así como los espacios residenciales asociados, son las principales causas que subyacen a este impulsor de cambio.

La *contaminación*, que afecta al 14% de los servicios de estos ecosistemas, se produce de forma desigual en el territorio. La deposición atmosférica de compuestos de nitrógeno y azufre, contaminantes orgánicos persistentes y metales como el mercurio, se ve reforzada por la proximidad a las fuentes antropogénicas, y su efecto es trasladado al conjunto de las áreas de influencia a través de la fusión de la nieve y la escorrentía posterior. Sin embargo, su efecto aún no ha sido cuantificado de forma rigurosa.

Las condiciones climáticas características de estos ecosistemas limitan la llegada de *especies invasoras*. Sin embargo, la expansión de las plantaciones forestales y el cambio climático han dado lugar a la migración altitudinal de plagas. Este fenómeno ha sido observado en la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), que ha extendido su área de dis-

tribución hacia cotas más altas de las habituales, lo que supone una amenaza para las poblaciones nativas de *Pinus sylvestris*.

Los cambios en la concentración de carbono atmosférico, en el espesor y en el momento de fusión de la nieve, y la llegada de contaminantes y elementos en forma de aerosoles procedentes de lugares remotos, están provocando cambios en la actividad biológica del suelo y en la del dosel vegetal y biota subnivea, lo que está contribuyendo a *cambios en los ciclos biogeoquímicos* de elementos como el carbono y el nitrógeno.

Un cambio importante que ha ocurrido en estos ecosistemas durante las dos últimas décadas es una disminución en la intensidad de los aprovechamiento forestales y en la carga ganadera. Ello, junto a la incorporación de criterios de sostenibilidad a la gestión ambiental en estos espacios, que están ubicados fundamentalmente en la RENPA, ha logrado contribuir a minimizar los efectos de la *sobreexplotación* como impulsor de cambio directo en estos ecosistemas.

3.2.3. Ecosistemas Áridos

En Andalucía, los cambios más importantes que han sufrido en los últimos 50 años los ecosistemas áridos se han debido fundamentalmente a la acción de los impulsores directos relacionados con el cambio de uso del suelo, el cambio climático, y la sobreexplotación. Aunque en las últimas décadas los cambios en la composición química de los suelos y la atmósfera y en los ciclos del nitrógeno y fósforo, derivados de los nuevos modelos humanos establecidos en el sureste árido, han sido previsiblemente importantes, su cuantificación resulta difícil por la ausencia de información

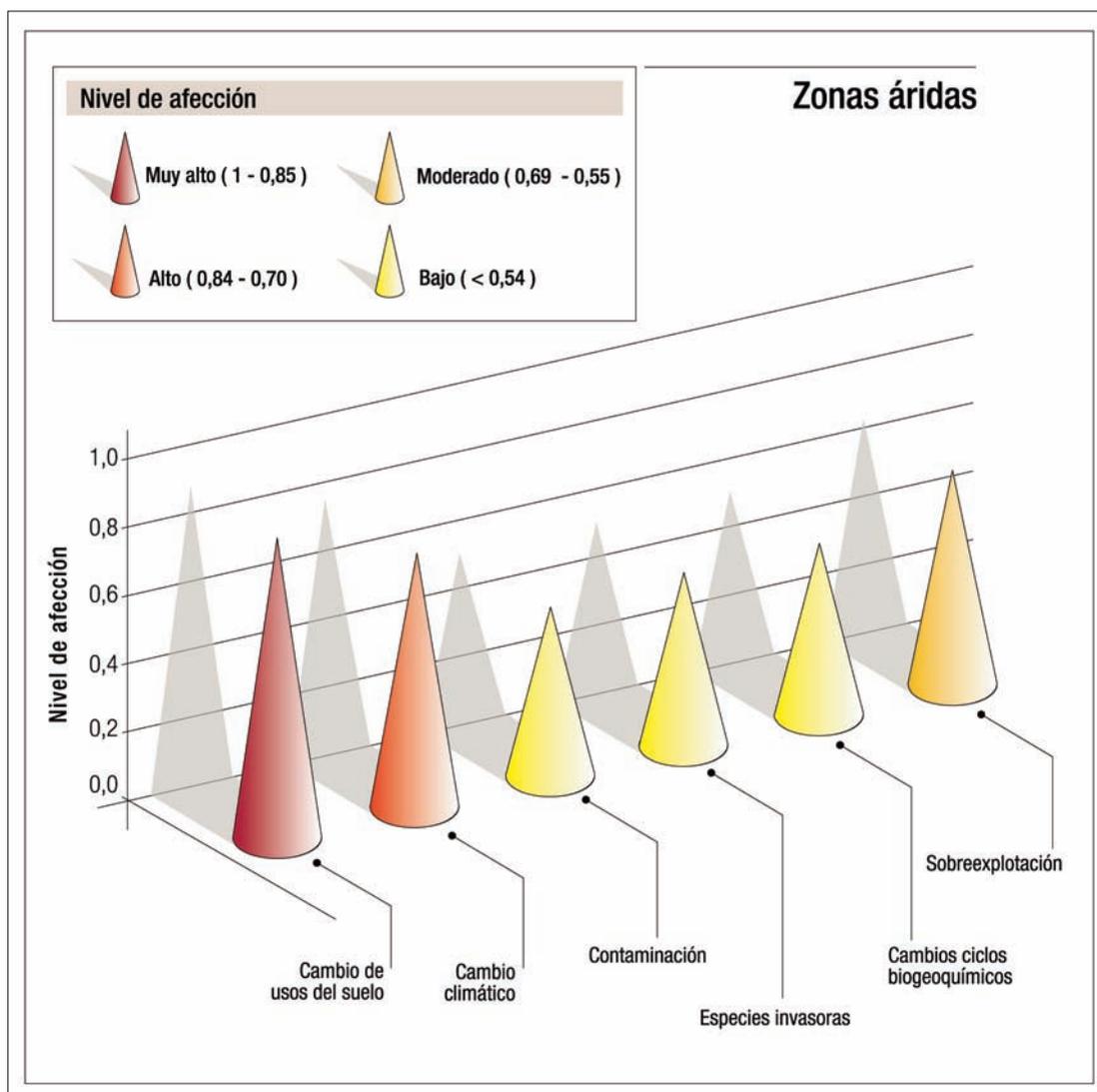


Figura 3.5. Nivel de afección de los 6 impulsores directos de cambio en los ecosistemas áridos de Andalucía, calculado como la combinación de la intensidad de afección de cada impulsor directo y su tendencia. El cambio en los usos del suelo y el cambio climático aparecen como los principales impulsores directos de cambio en estos ecosistemas.

diacrónica relacionada. Por su parte, los nuevos modelos de urbanización y jardinería están incrementando el riesgo de entrada de especies exóticas invasoras.

Los *cambios de uso del suelo* son sin duda el principal impulsor directo de cambio para estos ecosistemas: un 16% de las áreas naturales de 1956 han sido transformadas, fundamentalmente hacia cultivos agrícolas (8%) y arbolado (7%). Aunque este proceso de pér-

rida se ha visto compensado por la recuperación de la vegetación en áreas agrícolas abandonadas (casi un 5%), esto ha supuesto un cambio en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que ha afectado de manera desigual a los diferentes subtipos.

Los cambios socioeconómicos que han tenido lugar en el siglo XX, y especialmente en los últimos 60 años, asociados a procesos de globalización comercial, subyacen a los cam-

bios en los modelos de uso del territorio, y en consecuencia de los cambios en la forma de operar de este impulsor. Tras los procesos de deforestación asociados a la minería a comienzos del siglo XX, los graves procesos de fragmentación y destrucción del hábitat de las arbustadas semiáridas y el aislamiento progresivo de las áreas protegidas, ponen de manifiesto que el impacto de los cambios de uso es desde los años 80 mucho más relevante para los subtipos de ecosistemas áridos de distribución más litorales, vinculadas al desarrollo de la agricultura intensiva y la urbanización. Por otro lado, el desarrollo de la industria del yeso está poniendo en riesgo a los aljezares, cuyo estrecho rango ambiental los restringe en su distribución a los afloramientos de este mineral. Finalmente, en relación a los espartales, estos ecosistemas fueron favorecidos por los usos tradicionales (aprovisionamiento de fibra y ganadería) en el siglo pasado, en detrimento de los matorrales. Actualmente ambos subtipos se ven afectados principalmente en aquellas localizaciones más próximas a la costa, como les ha ocurrido a las arbustadas.

El efecto de los cambios de uso no solo se manifiesta en la pérdida de dosel vegetal y biodiversidad, sino que también se han provocado cambios en la composición química de algunas masas de agua superficiales y subterráneas.

La disponibilidad de agua es el principal factor que determina el funcionamiento de los ecosistemas áridos, por lo que el *cambio climático* se configura como el segundo impulsor de cambio en importancia en estos ecosistemas, afectando potencialmente al 81% de los servicios que proveen. Las predicciones de incremento de la aridez en la cuenca Mediterránea a lo largo de este siglo pueden incrementar el impacto de

Curro Cassillas



este impulsor. Sin embargo, estos ecosistemas no sólo se verán afectados por cambios en la precipitación, sino también por el incremento de la temperatura, lo que aumentará la demanda hídrica de la vegetación. Las especies de distribución muy restringida o en el ecotono con los ecosistemas forestales no áridos, tales como *Centaurea kunkelii*, *Haplophyllum bastetanum*, *Hypericum robertii* o *Teucrium intricatum*, se encuentran en peligro crítico ante las predicciones de cambio climático.

Las transformaciones agrícolas y la urbanización han llevado a un incremento importante de la incidencia de la *contaminación* como impulsor directo de cambio en los ecosistemas áridos de Andalucía. Esta afecta tanto de forma directa como de forma difusa a los ecosistemas acuáticos, superficiales y subterráneos, y también al suelo y a la vegetación de los ecosistemas terrestres. El 18% de los servicios que prestan los ecosistemas áridos andaluces se ven afectados por este impulsor de cambio. Sin embargo, al día de hoy los efectos reales de la contaminación como impulsor de cambio en los ecosistemas áridos de Andalucía no son bien

conocidos y la cuantificación de sus impactos representa una línea de investigación activa.

Aunque la escasa disponibilidad de agua que caracteriza a los ecosistemas áridos actúa como barrera a la dispersión de la mayoría de especies exóticas presentes en Andalucía, algunas de ellas presentan una alta eficiencia en el uso del agua y adquieren en estos ecosistemas un comportamiento muy invasivo. Además, la incidencia de este impulsor directo de cambio se ve favorecida por el efecto sinérgico de los cambios de uso del suelo y el cambio climático, que limitan la resistencia natural a la invasión biológica característica de estos ecosistemas y propician la entrada de nuevas especies exóticas invasoras, tal y como está ocurriendo con *Penisetum setaceum*, una especie muy agresiva introducida a través de los ajardinamientos.

Los ecosistemas áridos de Andalucía resultan especialmente sensibles a la *sobreexplotación* de sus servicios, especialmente los vinculados al ciclo del agua, con efectos sinérgicos derivados de este impulsor directo y de los cambios de usos del suelo para el incremento de la agricultura intensiva y del turismo residencial. De hecho, diversos acuíferos fueron ya declarados sobreexplotados en décadas pasadas y, en la actualidad, resulta imprescindible importar o transformar de forma artificial el agua para uso humano a través de la desalación o los trasvases, con las implicaciones no sólo ecológicas, sino también socioculturales y económicas que ello tiene.

3.2.4 Ecosistemas de Ríos y Riberas Continentales

El cambio de uso del suelo, junto a la modificación de los flujos naturales del agua, son

los principales impulsores directos de cambio que están afectando a los servicios que proporcionan los ríos y riberas en Andalucía.

Los *cambios de uso del suelo* han sido el impulsor directo más importante para los ríos y riberas andaluces, afectando a prácticamente todos los servicios que proporcionan estos ecosistemas fluviales y, por tanto, a su capacidad de generar bienestar humano a la sociedad andaluza. En los últimos 20 años los ecosistemas de ríos y riberas en Andalucía han sufrido una transformación de usos del suelo espectacular, fundamentalmente por el aumento de la superficie de olivar en regadío (que ocupa unas 1.511.687 ha según las Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía de 2008: el 38,5% del total de la superficie agrícola andaluza y el 1,7% de la superficie autonómica) y de otros cultivos industriales (arroz y algodón), así como por la artificialización del suelo, que se ha incrementado entre un 505% en la cuenca Mediterránea andaluza y un 228,4% en la del Guadalquivir (OSE, 2010). La ocupación de las llanuras aluviales andaluzas es hoy día prácticamente del 100%, lo cual ha provocado que más del 50% de la longitud de las riberas de los ríos andaluces estén modificadas para uso urbano o agrícola (Costa, 2003).

El mantenimiento de la superficie de regadío junto a la demanda de agua para abastecer las ciudades, zonas urbanas e industriales ha llevado a que actualmente los ríos andaluces se encuentren entre los más regulados de España. Los 163 embalses con los que cuenta Andalucía regulan en torno al 40% del total del agua generada en sus cuencas hidrológicas, el doble de la capacidad reguladora media en España.

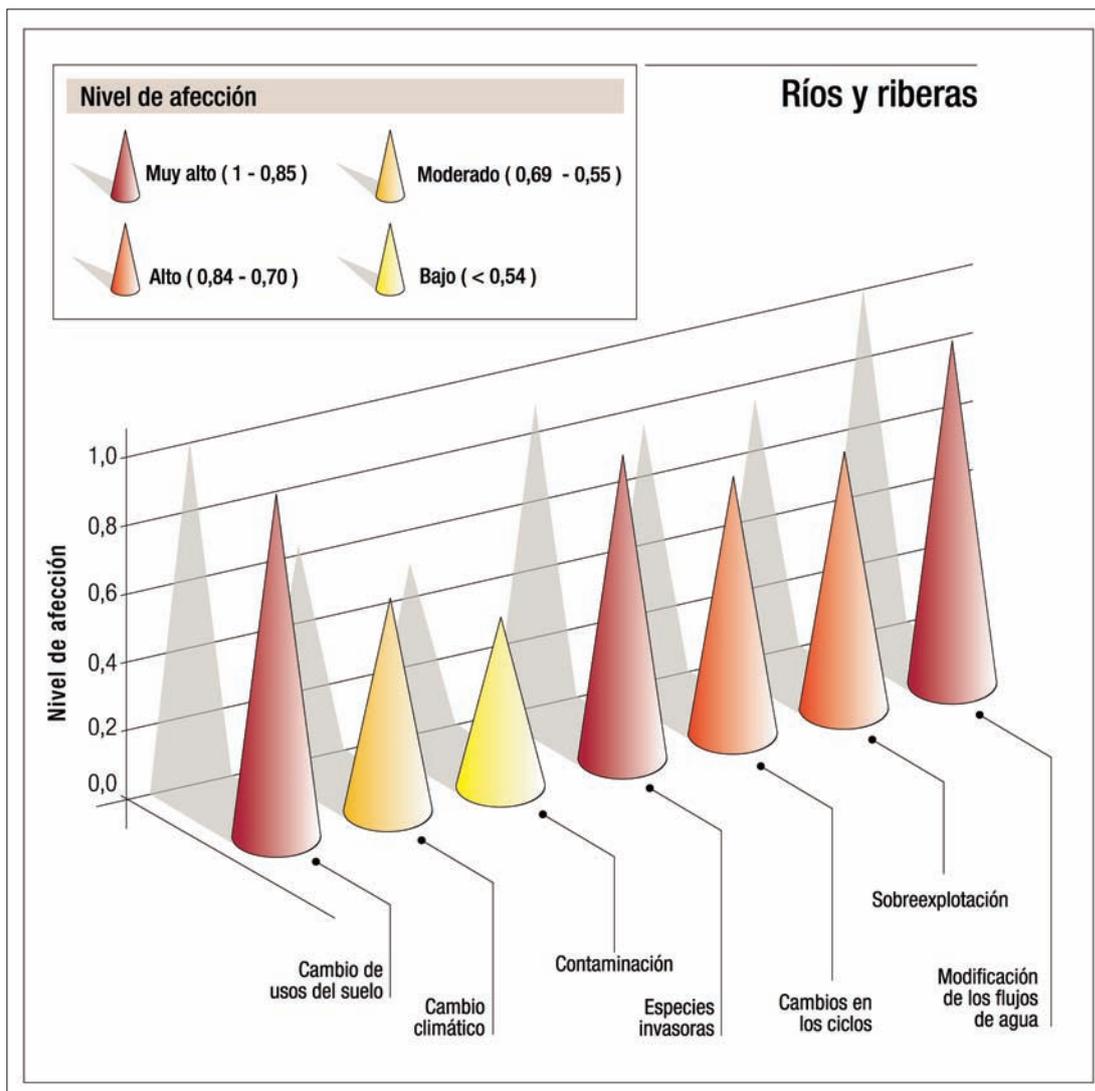
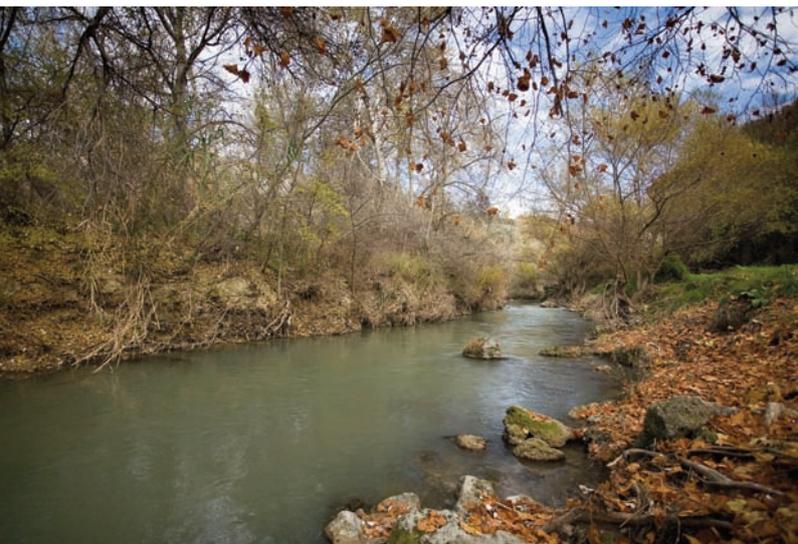


Figura 3.6. El cambio en los usos del suelo producido en las últimas décadas, las especies invasoras y la modificación de los flujos de agua, han sido los principales impulsores directos de cambio, seguidos muy de cerca de los cambios en los ciclos biogeoquímicos y la sobreexplotación. Dada la relevancia del ciclo del agua para el funcionamiento de este grupo operativo, se ha considerado la modificación de los flujos del agua como impulsor directo de cambio, además del relativo a los cambios biogeoquímicos.

La sustitución de las riberas por superficies agrícolas y el excesivo control de los caudales de la mayor parte de los ríos andaluces, han provocado la disminución de su capacidad natural para retener nutrientes, ajustar los ciclos biogeoquímicos, reducir las tasas de erosión o amortiguar los efectos de las avenidas de agua y las sequías, más aun cuando los efectos del *cambio climático* se perciben claramente sobre el ciclo del agua (Sánchez y Míguez-Macho, 2010).

Andalucía es una de las regiones donde se esperan los impactos más intensos en relación a la disponibilidad de agua dulce (IPCC, 2007).

Las *especies invasoras* están actuando muy rápidamente afectando a la biodiversidad de estos ecosistemas y disminuyendo la reserva genética que representan las especies autóctonas. En los ríos y riberas andaluces vive el 76,4% del total de vertebrados catalogados en



Ciudad Real

España (casi el 30% son endemismos) y el 69% del total presenta algún nivel de amenaza o se ha extinguido (Junta de Andalucía, 2001).

Aunque los indicadores del nivel de *contaminación* de las aguas parecen indicar un cierto grado de control, el impacto persiste a causa de la utilización de fertilizantes y fitosanitarios y el escaso éxito en el control de la contaminación difusa. Todo lo cual, perfila un cuadro de elevado impacto de estos impulsores directos sobre los servicios de ríos y riberas.

3.2.5. Ecosistemas de Lagos y Humedales Continentales

El *cambio de usos del suelo*, fundamentalmente para el desarrollo de la agricultura, representan el impulsor directo más importante de cambio que afecta a prácticamente todos los servicios que proporcionan los humedales continentales andaluces y, con ellos, a su capacidad de generar bienestar humano a la sociedad andaluza. En los últimos 100 años se calcula que se ha desecado más del 44% de humedales continentales en Andalucía (Junta de Andalucía, 2004), sobre todo los ubicados en la depresión

del Guadalquivir, donde el aumento de la superficie de olivar en regadío ha sido espectacular (actualmente ocupa unas 1.511.687 ha, el 38,5% del total de la superficie agrícola andaluza). Las llanuras aluviales, en las que se ubican o ubicaban buena parte de estos humedales continentales, están prácticamente transformadas en su totalidad para uso urbano o agrícola.

Los procesos de *contaminación* y eutrofización que sufren muchos de los humedales continentales andaluces tienen su origen, precisamente, en este cambio de uso y hoy día constituye uno de los impulsores directos de cambio más importantes en estos ecosistemas. De hecho los humedales cuyas cuencas de drenaje presentan más del 90% de su superficie ocupada por cultivos de regadío (sobre todo olivar), reciben más del doble de la cantidad de nitrógeno y fósforo que aquellos cuyas cuencas están ocupadas de forma dominante por cultivos de secano (Ortega et al., 2006). La situación se agrava aún más con la incorporación de productos fitosanitarios a los cultivos que, además de aumentar los problemas de contaminación difusa y eutrofización, eliminan buena parte de los organismos vivos, por su persistencia en los sedimentos de las cubetas.

Las previsiones del *cambio climático*, hacia un ambiente más cálido y de lluvias más erráticas, seguro que influirá a medio plazo en los humedales andaluces. Las tendencias indican que los humedales de aguas permanentes pasarán a temporales y muchos, los más pequeños y someros, desaparecerán. Según datos del IPCC (2007), las afecciones más importantes ocurrirán en los sistemas de alta montaña (Sierra Nevada), los de ambientes endorreicos y aquellos más dependientes de las aguas subterráneas (Álvarez Cobellas, 2007).

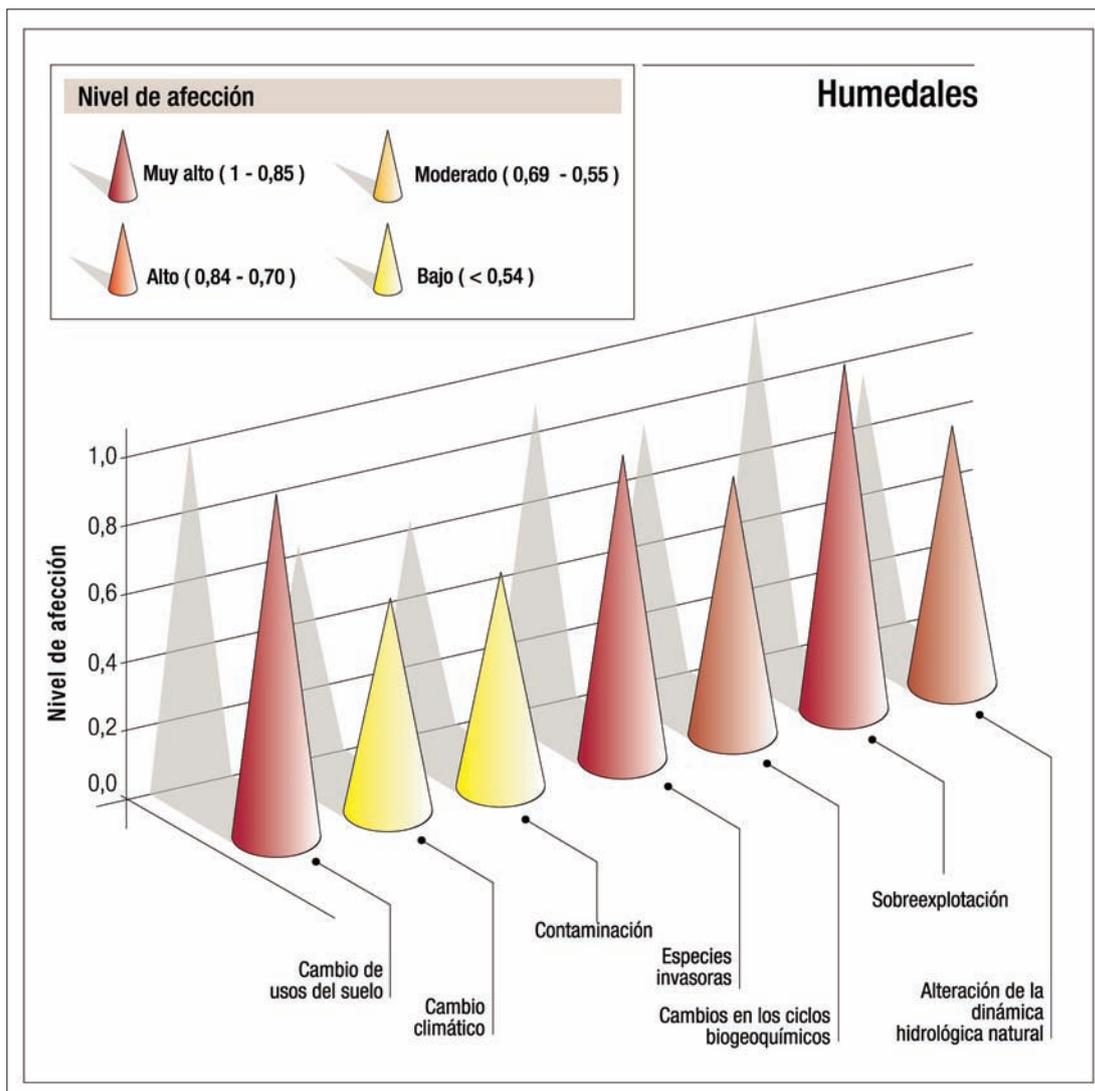


Figura 3.7. El cambio en los usos del suelo, las especies invasoras y la sobreexplotación, que se traduce en la alteración de la dinámica hidrológica natural, han sido los principales impulsores directos de cambio en los ecosistemas de lagos y humedales. Al igual que para los ecosistemas de ríos y de riberas continentales, se considera la alteración del ciclo del agua a escala de humedal como impulsor directo de cambio, discriminándolo del resto de cambios en los ciclos biogeoquímicos.

Las *especies invasoras* son consideradas como una de las principales causas de extinción de las especies autóctonas (MA, 2005). Las condiciones ambientales de los humedales hacen que estos sean especialmente propensos a ser invadidos por especies exóticas. En Andalucía se tienen catalogados 55 taxones exóticos invasores, pero probablemente hay muchos más. Aunque se desconocen muchos de sus efectos sobre las especies autóctonas, las consecuencias sobre las dinámicas

poblacionales de las especies nativas y sobre el funcionamiento de las comunidades naturales son más que evidentes, como se desprende, por ejemplo, de la problemática causada por la hibridación de la malvasía canela con la autóctona malvasía cabeciblanca.

Por último, hay que señalar la *sobreexplotación del ecosistema* agua, principal impulsor directo de cambio responsable de las graves alteraciones hidrológicas que sufren muchos hu-



medales continentales en la actualidad (Naiman y Dudgeon, 2011). Más del 80 % de los humedales continentales andaluces dependen total o parcialmente de las aguas subterráneas. Su explotación ha aumentado significativamente en los últimos años, lo cual lleva a que muchos lagos y lagunas que eran permanentes estén pasando a ser temporales; precisamente los humedales menos valorados y entendidos por la población humana. De ahí a su desecación total, solo va un paso. No es de extrañar por tanto, que algunas de las recuperaciones ambientales abordadas en los humedales continentales de Andalucía, sobre todo los más emblemáticos, hayan consistido en el mantenimiento de una lámina de agua permanente, al margen de su dinámica hidrológica natural. En ese sentido, la diversidad biológica que albergan los humedales temporales, por ejemplo en forma de vida microscópica, está aún por conocer, pero actuaciones de este tipo, aunque

bien intencionadas, reducen las posibilidades de conservar el importante acervo genético que albergan. Además, es necesario constatar que con estos proyectos de recreación², e incluso en otros centrados en la rehabilitación³, sólo se puede optar, en el mejor de los casos, a fomentar el flujo de aquellos ecoservicios relacionados con esos elementos de la estructura de los ecosistemas que se implantan o se regeneran, a diferencia de los proyectos de restauración ecológica⁴, en los que al recuperar el funcionamiento normal del ecosistema, se contribuye a recuperar y mantener el flujo del conjunto de ecoservicios potenciales característicos, en especial los de regulación.

3.2.6. Ecosistemas Litorales

El *cambio de usos del suelo* constituyen el impulsor directo de cambio más significativo en los ecosistemas litorales. De hecho, la importancia en la degradación y transformación que se ha producido en las últimas décadas en estos ecosistemas y en la biodiversidad que albergan está directamente relacionada con la vertiginosa ocupación del suelo en la franja costera, consecuencia de una continua concentración de la actividad humana en este territorio. Además de la pérdida directa de ecosistemas, los efectos de estos cambios de uso suponen la homogeneización del paisaje y la pérdida de conectividad ecológica, con importantes consecuencias en el funcionamiento de los procesos ecológicos más allá de la escala local y, consecuentemente, la degradación del flujo de ecoservicios importantes para el bienestar de los

(2). La recreación se refiere a proyectos cuyas actuaciones incluyen total o parcialmente la creación de ecosistemas o elementos de estos que no existían antes de la perturbación de origen antrópico.

(3). La rehabilitación se refiere a los proyectos de restauración que no pretenden recuperar las funciones alteradas del sistema ecológico, sino uno o varios elementos singulares de su estructura que, en general, suelen coincidir con poblaciones o comunidades de organismos incluidos en leyes y convenios nacionales e internacionales de conservación.

(4). La restauración ecológica se refiere a un programa coordinado de actuaciones a corto, medio y largo plazo, que intenta reestablecer la organización y funcionamiento de un ecosistema degradado o destruido, tomando como referencia las condiciones dinámicas más parecidas a las que le corresponderían si no hubiera sido afectado por perturbaciones de origen antrópico.

andaluces, fundamentalmente los relacionados con los servicios de regulación, con el abastecimiento tradicional y con los culturales rurales.

Según datos del Corine Land Cover para el periodo 1990-2006, en los primeros 10 km continentales de la franja costera andaluza, las superficies construidas se han incrementado en más de un 40%, superando la media estatal del 32%. A partir de los datos desagregados que ofrece la REDIAM sobre usos y coberturas del suelo se constata que las superficies construidas y alteradas han pasado de significar un 5,85% del territorio total de los municipios costeros en el año 1991, a un 10,10% en 2007. Esta tasa tan elevada de cambio pone de manifiesto unos datos verdaderamente preocupantes, tanto por la pérdida directa de ecosistemas fundamentales desde el punto de vista intrínseco e instrumental, como por las presiones directas e indirectas que los nuevos usos ejercen sobre el litoral (vertidos al mar, ocupación del dominio público marítimo terrestre, alteración del dinámica transversal de la costa, afecciones sobre la flora y la fauna, etc.).

Las principales incidencias del cambio climático en los ecosistemas costeros se relacionan con potenciales cambios en la frecuencia y/o intensidad de las tormentas así como el posible ascenso del nivel medio del mar. Andalucía, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es una región muy vulnerable al cambio climático. La previsible subida en el nivel del mar tendrá efectos graves sobre los principales ecosistemas litorales y costeros que caracterizan el Cabo de Gata y Doñana, así como el conjunto de ecosistemas litorales y costeros del Golfo de Cádiz. Así, un aumento del nivel de base de las aguas, y la mayor temperatura del Medite-

Curro Cassillas



rráneo y del Atlántico, incidirá en la pérdida de ecosistemas tan relevantes como los dunares y de marisma, los humedales costeros o las praderas de posidonia, entre otros. La incidencia que tiene este impulsor directo de cambio sobre los ecosistemas costeros se manifiesta fundamentalmente en la disminución de la disponibilidad de agua dulce, una tendencia negativa en los servicios de regulación morfosedimentaria (aumento en la erosión y regresión costera) y cambios en la composición de especies, entre otros. En lo relativo a las actividades humanas que se desarrollan en la franja costera, la incidencia del cambio climático sobre los ecosistemas litorales provocará serios impactos en diversos sectores económicos (agricultura, pesca, turismo...) que, en el caso de Andalucía afectará a la mayor parte de su litoral ya que, hoy en día, tiene ocupada una buena parte de sus estuarios, humedales, marismas, playas, dunas, arenales costeros y llanuras aluviales por numerosas actividades productivas y de servicios (cultivos, urbanización, industria, infraestructuras lineales y de servicios, etc).

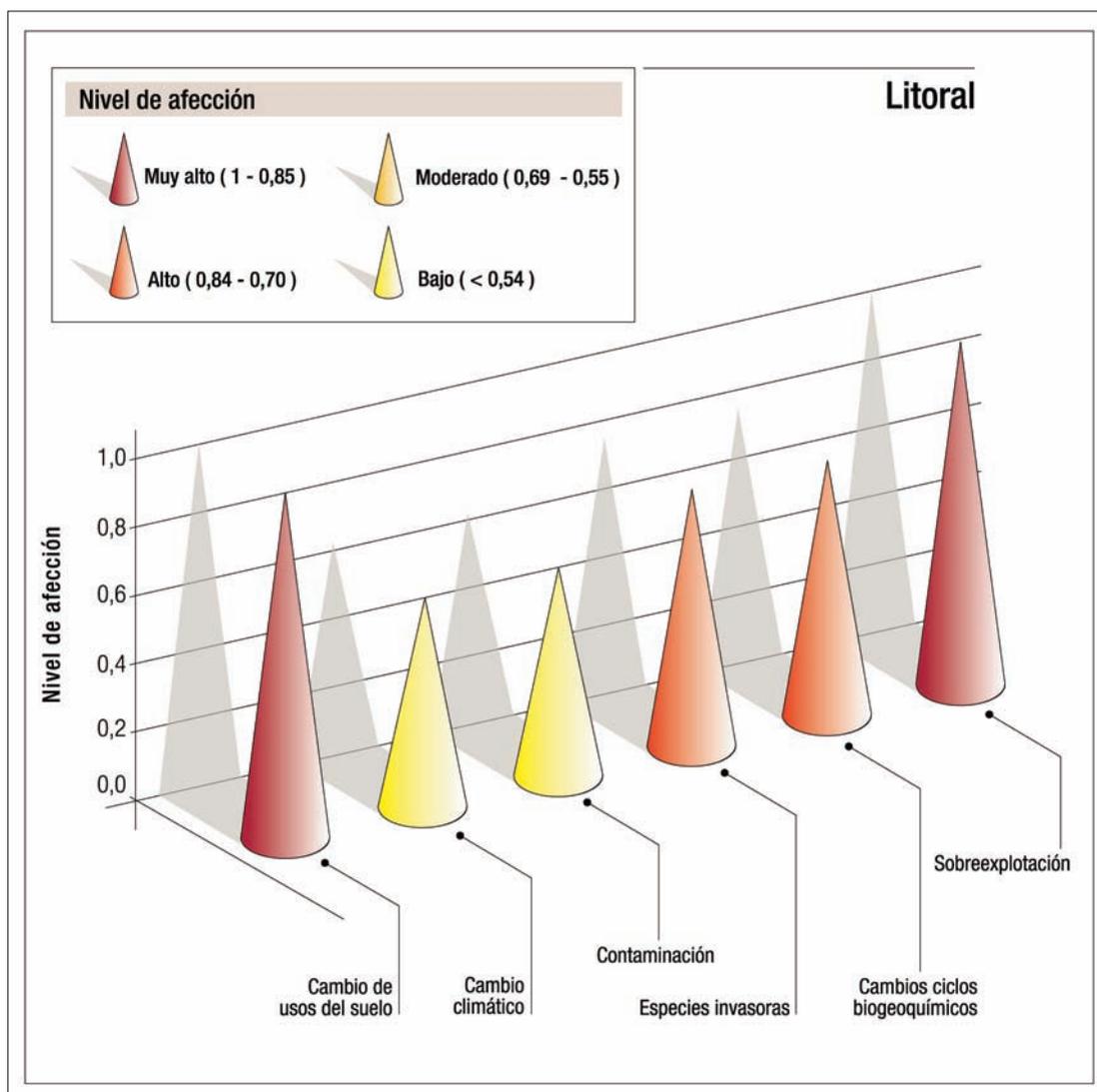


Figura 3.8. Nivel de afección de los 6 impulsores directos de cambio para el grupo operativo ecosistemas litorales, calculado como la combinación de la intensidad de afección de cada impulsor directo y su tendencia. El cambio en los usos del suelo y la sobreexplotación de ecosistemas litorales producidos en las últimas décadas han sido los principales impulsores directos de cambio.

Un tercer factor de presión sobre los ecosistemas costeros y marinos andaluces lo constituye las *especies exóticas invasoras*, cuya presencia en este ámbito está relativamente extendida. Su desarrollo ha comenzado a afectar de manera nada despreciable a los ecosistemas litorales de la comunidad autónoma y en consecuencia a los servicios que estos generan. Estas especies han sido introducidas en los ecosistemas costeros por el ser humano, bien deliberadamente, con fines económicos (para

fomentar el servicio de abastecimiento en pesquerías o en la acuicultura; con propósitos ornamentales en las playas urbanas, e incluso en determinadas actuaciones de la administración tendientes a fijar y estabilizar los ecosistemas de dunas, como es el caso de la uña de león (*Carpobrotus edulis*) o bien de manera accidental (migración de especies a través de canales artificiales como el Canal de Suez o el Mar Rojo, transportadas en las aguas de lastre de los barcos de mercancías, o dispersadas desde los

jardines de las zonas urbanizadas). La introducción de especies lleva aparejada una serie de consecuencias muy negativas para los ecosistemas, como la desestabilización de la red trófica por predación o por mayores ventajas competitivas; la alteración del flujo genético e hibridación; los desplazamientos de especies autóctonas; las extinciones; los cambios en las estructuras de poblaciones y comunidades nativas; las enfermedades (reduciendo los efectivos poblacionales e incluso dando lugar a extinciones a escala local o desplazamientos y expulsión de las nativas); la modificación del ciclo de los nutrientes, la alteración en el equilibrio sedimentario, y de la disponibilidad de agua para las plantas, etc. Las consecuencias de esta situación afecta a la biodiversidad, y a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas invadidos por las especies neófitas, por lo que directa e indirectamente perjudica el flujo de ecoservicios que generan, con su impacto en el bienestar humano con repercusiones claras sobre los servicios de abastecimiento, regulación y culturales que, en muchos casos, además es origen de cuantiosas pérdidas económicas.

En relación con el impulsor de cambio *sobreexplotación de servicios*, en Andalucía, el aumento de la población y la progresiva concentración de actividades económicas en las costas han supuesto la demanda cada vez mayor de los servicios de abastecimiento generados por los ecosistemas litorales. En la actualidad se está llegando a situaciones extremas donde la explotación abusiva e incontrolada ha puesto en peligro su renovación. Los ejemplos más representativos de disminución de estos servicios por sobreexplotación y uso de técnicas inadecuadas lo constituyen tres actividades extractivas de muy distinta naturaleza: pesca, extracción de áridos y extracción de agua.

A pesar de que en las últimas décadas, el mayor control ejercido por la administración a través de las medidas de prevención ambiental ha contribuido a reducir de forma importante la carga contaminante potencial derivada de los asentamientos humanos y de las actividades económicas que se desarrollan en la franja costera, tales como la agricultura o la industria, la elevada presión antrópica que soporta la mayor parte del litoral de Andalucía hacen que la carga contaminante de efluentes urbanos (446.392 unidades de contaminación, Junta de Andalucía 2009) e industriales (446.392 unidades de contaminación, Junta de Andalucía 2009) sea, al día de hoy, un impulsor de cambio directo importante para los ecosistemas litorales de la región. A esta carga contaminante hay que añadir, no obstante, la producida en el mantenimiento de la flota o la generada en accidentes en los transportes marítimos cercanos a la costa, la transportada por los ríos aguas abajo, o la difusa procedente de la agricultura y la ganadería desarrollada en el litoral. Este impulsor de cambio actúa directamente sobre el funcionamiento de los ecosistemas, provocando importantes pérdidas en los ecoservicios de regulación, culturales y de abastecimiento con efectos importantes en el bienestar de los andaluces. Esta merma en los ecoservicios aunque afecta de forma negativa en términos generales a toda la población andaluza, de una manera u otra, tiene una clara incidencia directa sobre las poblaciones locales, a las que condiciona en sus opciones de desarrollo por, entre otros, el menor rendimiento e incluso la desaparición de los caladeros litorales o, como en el caso de los mariscadores de la costa onubense que ven limitada su actividad durante los episodios de contaminación que se producen anualmente, estando en esos casos prohibido el marisqueo de coquinas, almejas y longuerones.

Éstos han sufrido los efectos de la contaminación por vertidos al mar de residuos urbanos, industriales (hidrocarburos, ácidos, metales pesados) o procedentes de barcos (mareas negras, limpieza de fondos).

Además, el elevado dinamismo que caracteriza la mayoría de los ecosistemas litorales hace que las escalas temporales a las que se manifiestan los cambios sean más cortas que en el caso de otros ecosistemas de mayor madurez y estabilidad, y que el efecto sinérgico de los distintos impulsores de cambio, fundamentalmente los relacionados con los cambios de uso, la contaminación y los cambios en los ciclos biogeoquímicos se manifiesten con una mayor intensidad, como ya ocurre en gran parte de la fachada mediterránea, en la que la litoralización excesiva, la alta incidencia de contaminación y las alteraciones en el ciclo natural en estos ecosistemas, derivado de las actividades humanas, resulta en graves episodios de eutrofización que condiciona el funcionamiento del ecosistema costero y el flujo de los numerosos ecoservicios que, al día de hoy, representan el principal sustento de las poblaciones locales.

3.2.7. Ecosistemas Marinos de Aguas Exteriores

En los ecosistemas marinos de aguas exteriores, el impulsor *cambio de usos del suelo* ha sido tratado como “cambio de usos del medio”, que puede asociarse con la expansión de la explotación pesquera a caladeros profundos y montes submarinos, cuyo incipiente conocimiento científico está revelando la existencia de comunidades extraordinariamente diversas, con la explotación de fuentes de energía tanto en el subsuelo marino (yaci-

mientos de gas, hidratos de metano, etc.) como en la superficie (potencial ocupación del espacio marino por el establecimiento de parques eólicos), con el uso de fondos profundos como receptor de residuos tóxicos, etc. La realidad, en cualquier caso, es que “cambio de usos del medio” engloba diferentes impulsores directos de cambio que, particularmente en el medio marino, se traducen en un impacto común: la destrucción, fragmentación o alteración de ecosistema.

El ámbito meridional de la península ibérica se presenta como uno de los más vulnerables en cuanto a los efectos derivados del *cambio climático*, lo que sin duda debe manifestarse también en la estructura y dinámica de los ecosistemas marinos, en los cuales ya es inequívoca la tendencia al aumento de la temperatura y salinidad de las aguas intermedias y profundas y requiere la máxima atención la observación de cambios drásticos en el nivel del mar para identificar la importancia relativa de las diferentes causas. El agente de presión representado por los aportes a la atmósfera de gases de efecto invernadero es el causante de una cadena de impactos que afectan a todos los ecosistemas y particularmente al oceánico: calentamiento global, alteración de las propiedades termohalinas de las masas de agua y de los patrones de circulación oceánica, elevación del nivel del mar por diferentes mecanismos (expansión térmica, aumento del volumen de agua, cambios en los campos de presión atmosférica y otros), cambios en la distribución de las especies y acidificación de las aguas marinas. Este último impacto es, paradójicamente, consecuencia de uno de los servicios más importantes prestados por el océano a la humanidad: la regulación del clima a través de la absorción y secuestro de CO₂ desde la atmósfera.

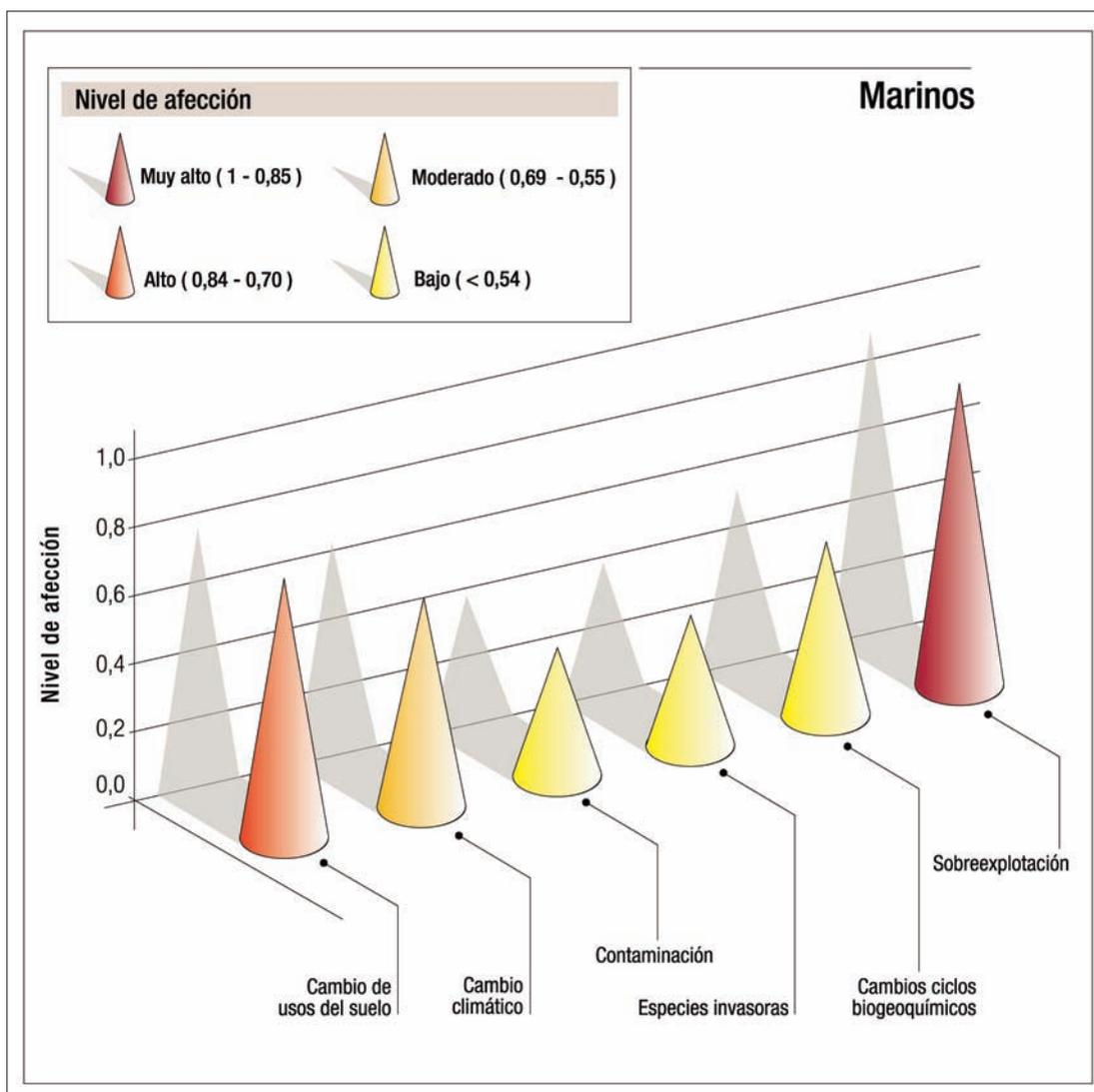


Figura 3.9. Nivel de afectación de los 6 impulsores directos de cambio para el grupo operativo ecosistemas marinos de aguas exteriores, calculado como la combinación de la intensidad de afectación de cada impulsor directo y su tendencia. La sobreexplotación, seguida de los cambios en los usos del medio marino han sido los principales impulsores directos de cambio global en los ecosistemas marinos de aguas exteriores en Andalucía.

La *contaminación* con hidrocarburos puede tener su origen en las actividades de descarga en instalaciones costeras y como resultado del proceso ilegal de lavado de tanques en alta mar. Los accidentes marítimos con escape de hidrocarburos suelen tener consecuencias dramáticas sobre los ecosistemas litorales, pero no hay que olvidar que los agentes floculantes empleados para eliminar el escape transportan grandes cantidades de hidrocarburos al lecho marino profundo. Otros focos de contamina-

ción se encuentran, al igual que sucedía para los ecosistemas litorales, en los aportes de nutrientes y materia orgánica procedentes de las cuencas fluviales que provocan la eutrofización de las aguas costeras, con algún impacto en aguas exteriores en las zonas de influencia de los grandes ríos. Los aportes fluviales y los efluentes industriales pueden aportar también sustancias tóxicas más persistentes en el medio marino (herbicidas procedentes de la actividad agrícola, metales pesados, etc).



Ciudad de Cádiz

Uno de los agentes de presión más específicamente ligado a los ecosistemas marinos de aguas exteriores se relaciona con las actividades de sondeo, prospección y explotación de fuentes energéticas del subsuelo marino. La posibilidad del desarrollo de este tipo de explotaciones y de escapes de sustancias contaminantes causa una gran alarma sobre el sector litoral andaluz, tan fuertemente dependiente de los servicios turísticos ligados a la franja marina costera.

La introducción de *especies invasoras* es un proceso dinámico y prácticamente irreversible, cuya velocidad ha aumentado paralelamente al desarrollo del transporte marítimo, la conexión física entre diferentes regiones marinas, la expansión de la acuicultura y el comercio de especies; sin olvidar la incidencia que el calentamiento global pueda tener en favorecer la expansión de algunas de estas especies. Tantas y tan diferentes causas hacen de este problema uno de los más difíciles de resolver, si es que ello es posible.

Los efectos negativos sobre los ecosistemas resultan básicamente de la eliminación por

competencia de especies nativas, aunque los impactos pueden extenderse a todo el ecosistema mediante interacciones indirectas que pueden afectar al comportamiento de depredadores y modificaciones del medio físico. La mayoría de las especies invasoras conocidas con cierto detalle son de carácter litoral y bentónico. Así, aunque el problema de las especies invasoras se reconoce como el cuarto en importancia para el ecosistema marino, tras la contaminación, la sobreexplotación de especies de interés comercial y la destrucción de hábitat, el grado de conocimiento de este problema en el ámbito de los ecosistemas marinos de aguas exteriores es mucho menor y probablemente también lo sea su impacto ecológico en comparación con los ecosistemas litorales (se conocen especies pelágicas, como medusas o peces, que forman parte de este colectivo en las aguas mediterráneas pero en ningún caso el problema alcanza la dimensión observada en el ámbito de la zona costera).

La *sobreexplotación de servicios de abastecimiento* ocasionada por la actividad pesquera constituye, sin duda, uno de los impulsores directos de cambio más importantes en los ecosistemas marinos, sean litorales o de aguas exteriores. Las pesquerías demersales son llevadas a cabo por las flotas arrastreras sobre más de un centenar de especies de fondo de plataforma y talud. Por su carácter mínimamente selectivo, se descarta al mar por no ser de interés comercial un porcentaje importante de las capturas, lo que supone un serio problema para el estado del ecosistema bentónico. Las pesquerías de pequeños pelágicos de superficie, que llevan a cabo las flotas de cerco, capturan principalmente la sardina (*Sardina pilchardus*) y el boquerón o anchoa (*Engraulis encrasicolus*),

mientras que el jurel (*Trachurus sp.*), la caballa (*Scomber scombrus*) y otras especies son objetivos secundarios. Las poblaciones de pequeños pelágicos sufren grandes oscilaciones interanuales. Muy especialmente en el caso del boquerón, en la actualidad el estado de las poblaciones de esta especie se encuentra en una situación crítica sin que se pueda mantener una mínima estabilidad en su explotación.

La alteración en el régimen de uno o varios nutrientes supone *cambios en los ciclos biogeoquímicos* que determinan cambios en la estructura, productividad y biodiversidad de los ecosistemas. Lógicamente, el impacto de tales alteraciones tiene mayor intensidad y variabilidad en los ecosistemas litorales, en contacto con el medio terrestre y, consecuentemente, sometidos a numerosos y diversos agentes de presión con impacto sobre la disponibilidad absoluta y relativa de nutrientes.

En los ecosistemas marinos de aguas exteriores estas alteraciones de origen antropogénico están amortiguadas y, generalmente, pierden relevancia frente a los cambios naturales regulados por los cambios termohalinos, la hidrodinámica y, en último lugar, por el clima.

En síntesis, la valoración de los impulsores directos de cambio en los ecosistemas marinos de aguas exteriores asigna la mayor relevancia a la sobreexplotación pesquera seguida de la destrucción de hábitat ligada a los denominados cambios de usos del medio, considerándose que los restantes impulsores juegan un papel relativamente bajo en el suministro de servicios por parte de este ecosistema.

3.2.8. Agroecosistemas

El importante incremento regional en la producción de alimentos y obtención de materias primas de origen vegetal podría contemplarse como una consecuencia positiva de toda la transformación experimentada en el espacio agrario de Andalucía; sin embargo, no hay que olvidar que esta mayor productividad de los agrosistemas andaluces está acompañada de una importante pérdida de capacidad de provisión para el autoconsumo regional.

El principal impulsor directo de cambio en los agroecosistemas andaluces ha sido, junto a los cambios de uso de suelo, la *sobreexplotación*. Este impulsor ha tenido un papel relevante en la gran transformación experimentada en Andalucía; de forma tardía, con respecto a otras regiones europeas, y acelerada. La sobreexplotación de servicios de abastecimiento del espacio agrario para satisfacer las demandas de alimentos y materias primas de origen biótico (tanto con destino al mercado regional, como a la exportación) ha sido la tónica dominante en Andalucía en las últimas cinco décadas. Los resultados de esta expansión productiva se han traducido en una exitosa mejora en el *nivel de*

Orno Casillas



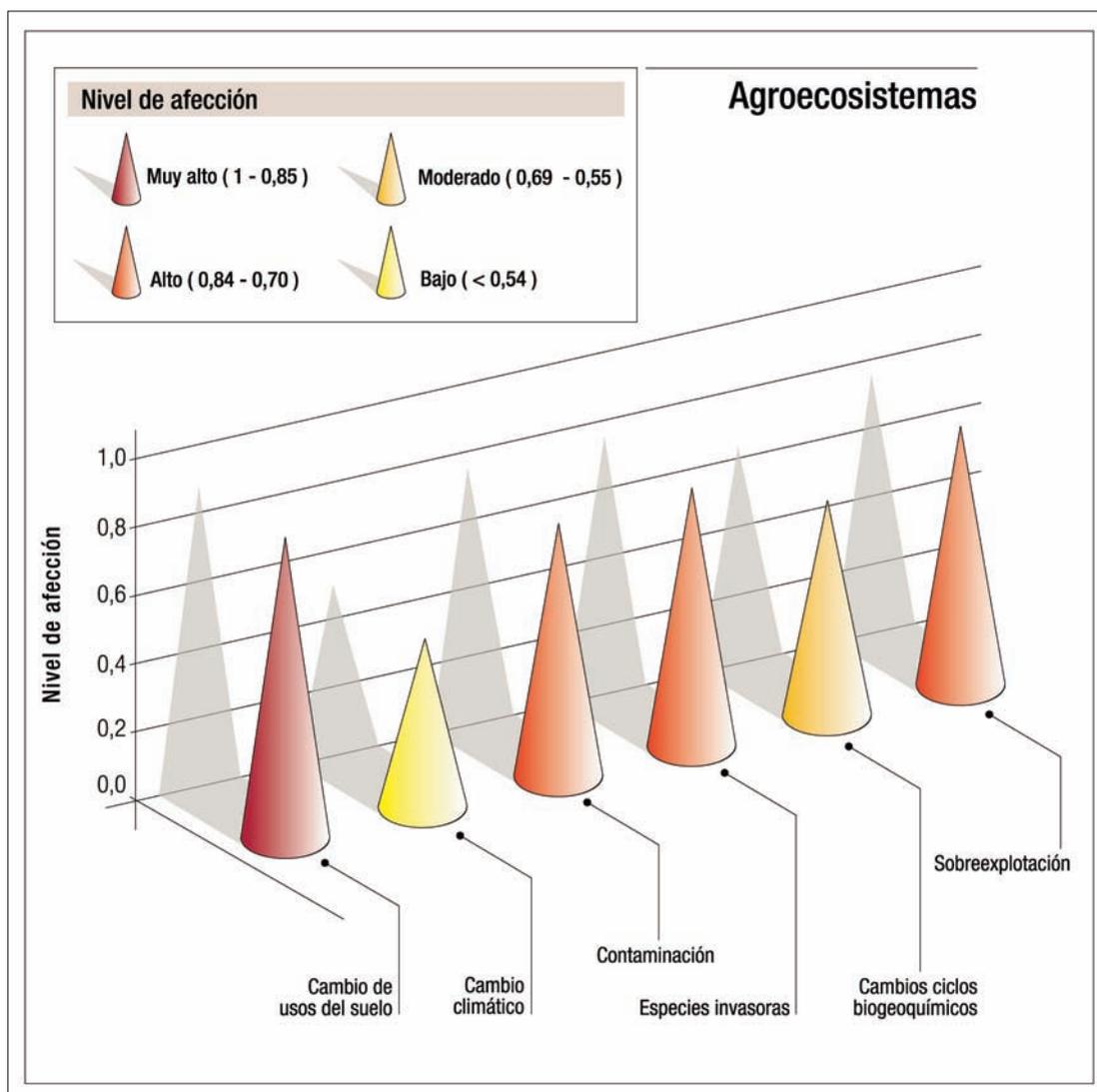


Figura 3.10. Nivel de afectación de los 6 impulsores directos de cambio para el grupo operativo agroecosistemas, calculado como la combinación de la intensidad de afectación de cada impulsor directo y su tendencia. El cambio en los usos del suelo es, para este tipo de ecosistema, el impulsor directo de cambio más relevante.

vida. Sin embargo, estos beneficios se han logrado en gran parte a costa del deterioro del capital natural, lo que se traduce en una pérdida, en ocasiones irreversible, de su propia capacidad de provisión de alimentos, de los servicios de regulación y de los servicios culturales tradicionales asociados al medio rural.

En un sentido diferente, es preciso considerar la inducción de desequilibrios en los ecosistemas acuáticos y el ciclo del agua a escala de cuenca derivados del incremento de la presión

sobre el ecoservicio agua para la producción agraria, muy vinculado a la expansión del regadío. La captación excesiva de agua en acuíferos fósiles y confinados, o la sobreexplotación de las aguas subterráneas por encima de su capacidad de recarga, son ejemplos serios de cambio que, entre otras alteraciones, están dando lugar a la salinización y pérdida importante de la capacidad de suministro del ecoservicio agua dulce.

La presencia y distribución de los agroecosistemas no ha experimentado grandes cambios

en los últimos 50 años. Sin embargo, el *cambio de usos del suelo* asociado a estos ecosistemas sí han sido importantes. La pérdida de funcionalidad de vegas fértiles por su ocupación por espacios urbanizados constituye una de las mayores causas de deterioro de esta parte del capital natural andaluz. Ante un posible cambio en el escenario mundial de comercio de alimentos, que dificulte el tráfico masivo de materias primas por encarecimiento energético del transporte, Andalucía debería recuperar parte de su capacidad de autoabastecimiento alimentario y, será entonces cuando se pondrá de manifiesto la grave pérdida de estas fértiles vegas. Estos cambios, acompañados de la transformación que Andalucía ha experimentado en su modelo de agricultura, que ha pasado de un modelo tradicional a uno más intensivo, constituyen un proceso de artificialización intenso y causante de graves deterioros en los servicios que estos ecosistemas pueden prestar a la población.

Los escenarios previsibles de *cambio climático* muestran una tendencia a la disminución en las precipitaciones e incremento en las temperaturas medias. Estos cambios en las condiciones climáticas, hacia una situación de mayor aridez, condicionarán previsiblemente la distribución y presencia de especies cultivadas y una reducción de la superficie regable. Hay que destacar en estos escenarios la fragilidad crítica de los ecosistemas de la vega del Guadalquivir y el sureste andaluz, así como el litoral.

Por otro lado, el impulsor directo de cambio relacionado con los cambios en los ciclos biogeoquímicos adquiere una importancia creciente en la región de la mano de la acelerada expansión que se ha producido en Andalucía de las nuevas formas de agricultura basadas en el regadío, con aportación de se-

millas y nutrientes (nitrógeno y fósforo) de origen externo, así como de productos fitosanitarios.

La *contaminación* del aire, suelos y agua está también contribuyendo a un empobrecimiento general de la capacidad de estos ecosistemas de proveer sus servicios básicos de provisión de alimentos y materias primas de origen biológico.

3.2.9. Ecosistemas Urbanos

El *cambio de usos de suelo* representan el mayor impulsor de cambio para los ecosistemas andaluces. Los ecosistemas urbanos son, entre los diferentes ecosistemas analizados, los que han provocado, junto a los agroecosistemas, la mayor parte de dicho cambio, a través fundamentalmente del sellado del suelo, tanto por la intensificación de los procesos de urbanización como por su extensión; ocupando partes muy sensibles del territorio desde el punto de vista ecológico.

Si bien es cierto que en Andalucía el proceso de urbanización está asociado a aspectos estructurales (Fundación Centro de Estudios Andaluces, 2007), que se han ido configurando a lo largo de su historia, la dinámica de las últimas décadas ha sido particularmente intensa. En los últimos treinta años se ha sellado gran parte del litoral, proliferando la urbanización extensa o difusa, especialmente en las aglomeraciones urbanas más importantes y se han emplazado nuevos usos sin tener en cuenta las características socioecológicas del territorio.

Un aspecto relevante en el caso de Andalucía ha sido el proceso de metropolización que se ha producido en las últimas décadas

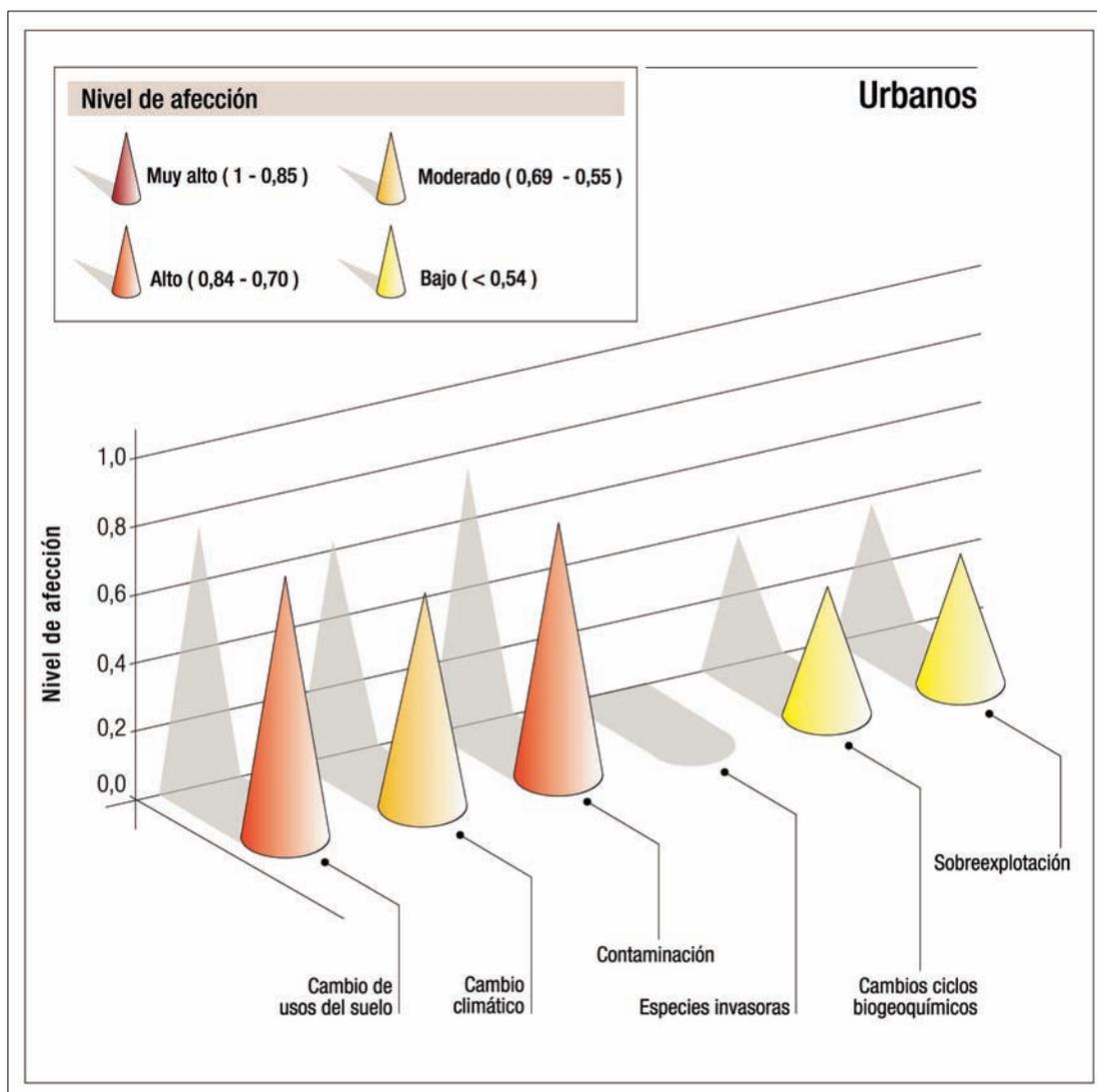


Figura 3.11. Nivel de afección de los 6 impulsores directos de cambio para el grupo operativo ecosistemas urbanos, estimado como la combinación de la intensidad de afección de cada impulsor directo y su tendencia. El cambio en los usos del suelo y la contaminación aparecen como los principales impulsores directos de cambio. Las especies invasoras no fueron evaluadas en este caso al considerarse no aplicable. De izquierda a derecha se representa.

de forma intensiva en algunas de sus grandes ciudades. En ese sentido, y como elemento de control, el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (2006) incorporó un límite al crecimiento del suelo urbanizable, aunque no ha sido hasta el momento actual de crisis económica cuando se ha reducido realmente la tasa de crecimiento de la superficie sellada por nuevas viviendas. Aún así, en las últimas décadas la superficie dedicada a suelo urbano en el entorno de las ciudades

y en el litoral ha crecido de forma vertiginosa y ha venido acompañada de un desarrollo importante de infraestructuras enfocadas, fundamentalmente, a facilitar la movilidad horizontal.

De acuerdo con las estimaciones realizadas por el Centro de Estudios Andaluces (2007), las áreas metropolitanas andaluzas se han cuadruplicado desde mediados de los años sesenta; siendo el ritmo de crecimiento por década en

el caso de Granada y Sevilla del 40%. Esto se ha traducido en que, por ejemplo, el área de Sevilla, la principal ciudad de Andalucía en cuanto a población, pasase de las aproximadamente 3.000 hectáreas que ocupaba a finales de los años 50, a las 6.700 hectáreas de principios de los ochenta y las casi 15.000 hectáreas actuales, algo más del 11% de la superficie construida en Andalucía, y superando los dos millones de habitantes su capacidad de planeamiento.

En el caso del litoral andaluz, en términos de superficie ocupada, se ha multiplicado por varios centenares de veces el espacio urbano existente en los años sesenta. En tan solo 20 años, por ejemplo, la provincia de Málaga se situó a la cabeza de la construcción en España en proyectos visados por arquitectos en viviendas de promoción privada. De hecho, junto a Almería, constituye una de las demarcaciones territoriales donde los volúmenes construidos, o en previsión de ser construidos, en el primer kilómetro de costa han alcanzado una dimensión extraordinariamente importante, de las más elevadas del conjunto del litoral español. Algunos municipios costeros tienen más del 60% de su primer kilómetro litoral urbanizado: Torremolinos (73,8%), Fuengirola (73,4%), Málaga (72,3%), Benalmádena (69,3%), Mijas (61,7%).

De acuerdo con algunas estimaciones que toman como base los estudios del Observatorio de la Sostenibilidad de España (2006 a y b), y antes de entrar en la época actual de crisis, en el territorio andaluz se urbanizaba unas tres hectáreas de terreno al día. Esa urbanización masiva se concentra especialmente en la Costa del Sol, con el 45% de lo construido dedicado a segundas residencias.

Curro Casillas



3.2.10. Capital Natural de Andalucía

Los cambios acaecidos en las últimas décadas en Andalucía tienen consecuencias en la capacidad adaptativa de muchos de los ecosistemas de la región y de sus componentes biológicos, a través de la alteración de su estructura, funcionamiento y dinámica. Ello implica también la alteración en su capacidad de generar ecoservicios, algunos de los cuales determinan en gran parte el bienestar de los andaluces.

La Figura 3.13, aporta una visión de conjunto sobre la importancia relativa de los distintos impulsores directos de cambio en el capital natural de Andalucía y pone en evidencia cómo es el cambio de usos del suelo el principal impulsor directo que actúa sobre el conjunto de los ecosistemas andaluces evaluados, en los que, en todos los casos, la tendencia del impulsor es aumentar o aumentar muy rápido (Tabla 3.2). Así mismo, los resultados expresados en la Tabla 4.3 refuerzan la importancia de este impulsor de cambio como

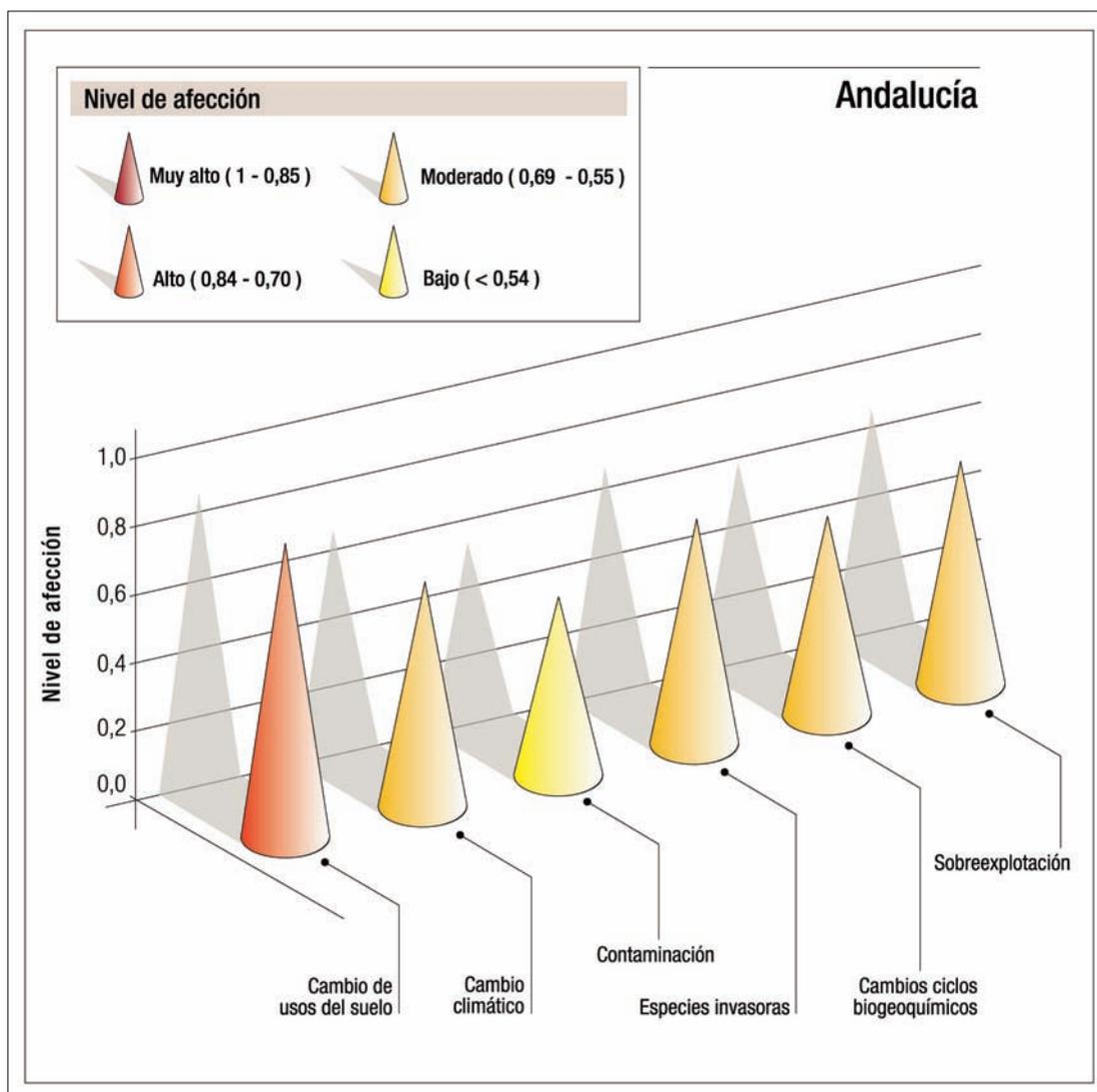


Figura 3.12. Nivel de afección de los 6 impulsores directos de cambio para el conjunto del capital natural de Andalucía, calculado como la combinación de la intensidad de afección de cada impulsor directo y su tendencia, integrando para ello los valores mostrados por los nueve grupos de ecosistemas evaluados. El cambio en los usos del suelo es el impulsor directo de cambio más importante y que más está aumentando en la región.

el principal responsable del deterioro del capital natural de la región.

La gran transformación del territorio en Andalucía ha venido determinada principalmente por dos procesos que han actuado de forma sinérgica: la artificialización del suelo, tanto por sellado como por intensificación agropecuaria, y el abandono rural, que implica además una pérdida importante de los usos tradicionales de gestión que han dado sentido de per-

tenencia e identidad a la población andaluza desde hace siglos.

La invasión de especies exóticas, la sobreexplotación de ecoservicios y de recursos genéticos, y el cambio climático, muestran niveles similares de incidencia sobre el capital natural de Andalucía. En el caso del cambio climático, aunque en el periodo analizado no puede considerarse relevante como inductor directo de cambio en el capital natural andaluz, su im-

portancia y afección se espera se intensifique en los próximos años ante las previsiones del IPCC.

Los cambios en los ciclos biogeoquímicos y la contaminación, aun cuando con valores de afección considerables, presentan menores porcentajes de incidencia que los anteriores.

La dilatada experiencia en materia de prevención ambiental con la que se cuenta en Andalucía ha permitido un importante desarrollo de opciones de respuesta centradas en minimizar la contaminación, hecho que explica en gran medida que sea este el impulsor directo de cambio con menor importancia relativa en el cambio de los ecosistemas de Andalucía.

4

Estado y tendencia de los servicios de los Ecosistemas de Andalucía

Curro Casillas



El análisis de los ecoservicios, a partir de la información diacrónica disponible, **permite evaluar** en términos generales **tanto los cambios sucedidos sobre los ecosistemas como la repercusión que esos cambios pueden tener sobre el bienestar humano**. El objetivo

de ese análisis en este trabajo ha sido contribuir a la valoración, tanto social como en el ámbito de la gestión, del papel fundamental que tienen los ecosistemas en el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de Andalucía.

Tabla 4.1. Evaluación de la tendencia e importancia relativa en el flujo de los 22 ecoservicios en los distintos ecosistemas considerados en EMA. Los espacios en blanco con trama diagonal indican aquellas situaciones en las que la evaluación no es aplicable o que el servicio no ha sido evaluado. La importancia se refiere a la contribución genérica que sobre el bienestar humano en Andalucía tiene el ecoservicio generado en cada categoría operativa de ecosistema evaluada.

Tipo servicio	Servicio	Ecosistemas Forestales	Ecosistemas de alta montaña	Ecosistemas de ríos y riberas continentales	Ecosistemas de lagos y humedales continentales	Ecosistemas litorales	
Abastecimiento	1. Alimentos	Tradicional	↔	↘	↓	↘	↓
		Tecnificado	↗	▨	↘	▨	↑
	2. Agua dulce	↗	↘	↔	↘	↓	
	3. Materias primas de origen biótico	↗	↗	↘	↗	↓	
	4. Materias primas de origen geótico	↔	↔	↘	↘	↘	
	5. Energía renovable	↘	↔	↔	↘*	↑	
	6. Acervo genético	↘	↘	↘	↘	↓	
Regulación	7. Medicinas naturales y principios activos	↘	↘	↓	↓	↓	
	8. Regulación climática	↑	↘	↘	↘	↘	
	9. Regulación de la calidad del aire	↗	↔	↘	↘	↘	
	10. Regulación hídrica	↔	↘	↘	↘	↓	
	11. Control de la erosión	↔	↔	↘	↘	↓	
	12. Fertilidad del suelo	↗	↔	↘	↘	↘	
	13. Regulación de perturbaciones naturales	↔	↔	↘	↘	↘	
	14. Control biológico	↔	↔	↘	↘	↓	
Culturales	15. Polinización	↘	↔	↘	↘	↓	
	16. Conocimiento científico	↑	↑	↑	↑	↑	
	17. Conocimiento ecológico local	↘	↓	↓	↓	↘	
	18. Identidad cultural y sentido de pertenencia	↘	↗	↓	↗	↘	
	19. Disfrute espiritual y religioso	↗	↔	↓	↓	↔	
	20. Disfrute estético de los paisajes	↔	↗	↑	↑	↓	
	21. Actividades recreativas y ecoturismo	↑	↑	↑	↑	↑	
22. Educación ambiental	↗	↑	↑	↑	↑		

Importancia
 Alta Medio-alta Medio-baja Baja

Tendencia del Servicio
 Mejora Tendencia a mejorar Tendencia mixta Tendencia a empeorar Empeora Desaparecido

Tabla 4.1. (Continuación)

Tipo servicio	Servicio	Ecosistemas marinos de aguas exteriores	Ecosistemas de zonas áridas	Agro-ecosistemas	Ecosistemas urbanos	
Abastecimiento	1. Alimentos	Tradicional	↘	↓	↘	↗
		Tecnificado	↔	↑	↑	↗
	2. Agua dulce	↔	↓	↘	↗	
	3. Materias primas de origen biótico	↔	↓	↗	↔	
	4. Materias primas de origen geótico	↔	↔	↔	↔	
	5. Energía renovable	↔	↗	↑	↗	
	6. Acervo genético	↔	↓	↘	↔	
7. Medicinas naturales y principios activos	↔	↘	↔	↔		
Regulación	8. Regulación climática	↘	↔	↔	↔	
	9. Regulación de la calidad del aire	↔	↔	↔	↔	
	10. Regulación hídrica	↔	↘	↘	↔	
	11. Control de la erosión	↔	↘	↘	↔	
	12. Fertilidad del suelo	↔	↘	↘	↔	
	13. Regulación de perturbaciones naturales	↔	↔	↔	↔	
	14. Control biológico	↔	↔	↗	↔	
	15. Polinización	↔	↔	↘	↔	
Culturales	16. Conocimiento científico	↑	↑	↑	↗	
	17. Conocimiento ecológico local	↘	↓	↓	↔	
	18. Identidad cultural y sentido de pertenencia	↔	↗	↗	↔	
	19. Disfrute espiritual y religioso	↔	↔	↗	↔	
	20. Disfrute estético de los paisajes	↔	↗	↗	↗	
	21. Actividades recreativas y ecoturismo	↗	↑	↗	↔	
	22. Educación ambiental	↗	↑	↗	↗	

Importancia

Alta Medio-alta Medio-baja Baja

Tendencia del Servicio

↑ Mejora ↗ Tendencia a mejorar ↔ Tendencia mixta ↘ Tendencia a empeorar ↓ Empeora ↓* Desaparecido

Este apartado sintetiza la situación actual y los aspectos más sobresalientes relacionados con los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales de los ecosistemas evaluados a escala regional. Los resultados se han obtenido a partir de la integración de los resultados del análisis particular realizado para cada tipología operativa de ecosistema abordada en EMA www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ema

4.1. Ecosistemas Forestales

Se incluyen en este grupo operativo los resultados integrados de la evaluación de los tipos operativos de ecosistemas Bosques y Matorrales mediterráneos y Dehesas. En base a las características particulares del flujo de servicios que generan los ecosistemas de bos-

que y matorral de Andalucía se han diferenciado 10 subtipos operativos: el alcornocal, por su importancia para el abastecimiento de corcho; dos tipos de bosques abastecedores de alimentos, el castañar y el pinar de pino piñonero; dos tipos de bosques singulares con valor científico, el pinsapar y el quejigar moruno (*Q. canariensis*); las formaciones arbóreas más extendidas de acebuchal, encinares (y otras frondosas) y pinares (y otras coníferas) con su importante servicio de regulación; el matorral y las plantaciones de eucalipto. En relación a las dehesas, se les ha dado un tratamiento unitario como ecosistema silvopastoral de importancia económica y ambiental, sin discriminar subtipos.

En términos generales los bosques y matorrales mediterráneos en Andalucía proporcionan importantes servicios de abastecimiento, regulación y culturales, que redundan en el bienestar de la sociedad. Los cambios socioeconómicos y ambientales de los últimos 50 años han transformado los bosques y también la percepción y las demandas que la sociedad tiene de sus servicios. En general se ha detectado que un 23% de los ecosistemas asociados a los ecosistemas forestales ha empeorado o ha mostrado tendencia a empeorar en el periodo analizado en EMA; una cifra muy inferior a la mostrada para la mayoría del resto de ecosistemas andaluces evaluados en el proyecto.

4.1.1. Servicios de abastecimiento

El bosque ha sido históricamente la fuente esencial de los servicios de abastecimiento relacionados con alimentos (frutos, caza), energía (leña), materiales para construcción (madera) y productos químicos (taninos para curtir las pieles), lo que permitió la supervivencia y ex-



El corcho es uno de los principales servicios de abastecimiento que suministran los ecosistemas forestales de Andalucía.

pansión de los primeros pobladores de Andalucía. Aun cuando la sociedad actual está globalizada y es menos dependiente de los servicios de abastecimiento locales, estos siguen teniendo una importancia sociocultural y económica alta en la región.

Así, actualmente en los ecosistemas forestales, principalmente en las dehesas andaluzas, se crían en régimen extensivo aproximadamente unos 745.000 cerdos ibéricos, 458.000 vacas, casi 3 millones de ovejas y 720.000 cabras que, junto con la gestión de especies cinegéticas, como el jabalí, ciervo, conejo y aves, entre otras, contribuyen de forma conjunta al importante flujo de los servicios de abastecimiento que genera este tipo operativo de ecosistema en términos de carne de calidad y productos tradicionales, como el jamón ibérico de bellota o el queso de cabra artesanal que, en la actualidad, gozan de un importante valor, tanto cultural como de mercado. Además, la cabaña ganadera, formada en gran parte por razas autóctonas, supone una reserva de acervo genético adaptado a las condiciones locales.

Del mismo modo, los bosques andaluces producen al año unas 4.000 toneladas de piñones y 12.000 t. de castañas, y setas y trufas, además del valor recreativo de su recolección, cada vez tienen más importancia como alimento de calidad. Igualmente, las colmenas asociadas a estos ecosistemas producen en Andalucía unas 6.700 toneladas de miel al año y contribuyen de forma indirecta a mejorar el servicio de abastecimiento de los agroecosistemas cercanos, a través del ecoservicio polinización sobre cultivos y frutales próximos. Por otro lado, la vegetación asociada a los ecosistemas forestales en las zonas de cabeceras de cuenca es fundamental para el mantenimiento de la calidad del servicio de abastecimiento relacionado con el suministro de agua dulce por los ecosistemas acuáticos continentales.

A pesar de los diversos e importantes ecoservicios que genera el funcionamiento de los ecosistemas forestales, el valor de los mismos ha sido establecido, hasta no hace mucho, fundamentalmente por su papel en el suministro de madera. Hoy en día, sin embargo, debido a la globalización del mercado, las condiciones de baja productividad, el bajo precio y los altos costes de extracción, el abastecimiento local de madera no goza de la importancia que se le reconocía tradicionalmente en la región. Una excepción son las plantaciones de chopo y de eucaliptos que abastecen de madera a la industria papelera. La producción de corcho, materia prima de origen biológico que se extrae de forma renovable del alcornoque, alcanza en Andalucía unas 40.000 toneladas al año, lo que supone el 60% de la producción española y el 10% de la mundial. La valorización del corcho y su importancia para la economía de las zonas rurales está asociada principalmente a la industria bodeguera y a la

utilización del tapón de corcho. Se considera como el primer producto forestal en valor comercial de Andalucía.

Otro servicio de abastecimiento de especial relevancia que se obtiene del funcionamiento de los ecosistemas forestales es el relativo al suministro de energía. Tradicionalmente han abastecido de leña y carbón vegetal a las comunidades rurales, hasta la llegada del gas y la electricidad hace 60 años. En los últimos años además, se ha incrementado el interés por la biomasa forestal para su conversión en biocombustible como fuente de energía renovable. En ese sentido, la biomasa forestal estimada en Andalucía, relacionada con el flujo potencial anual de este ecoservicio, es del orden de aproximadamente 2,8 millones de toneladas. Además, el uso de este ecoservicio relacionado con el aprovechamiento de la biomasa tiene el interés añadido, por un lado, de reducir el riesgo de incendio y, por otro lado, de rentabilizar las tareas selvícolas que mejoran la producción de madera en las plantaciones de pino muy densas.

4.1.2. Servicios de regulación

Aunque las contribuciones de los ecosistemas forestales al bienestar humano a través de los servicios de regulación generados por su funcionamiento pueden parecer menos tangibles y con frecuencia están infravalorados por no incluirse muchos de ellos en los sistemas de mercado, de las tres tipologías de ecoservicios de estos ecosistemas, son los más fundamentales.

Así, en el contexto de globalización de las emisiones de gases invernaderos y en particular el aumento exponencial de dióxido de carbono en la atmósfera hacen que los ecosistemas

forestales se perciban como un valor añadido desde la perspectiva de su contribución al almacenamiento y secuestro del carbono. De esta forma se estima que los bosques andaluces acumulan más de 6 millones de toneladas de CO₂ al año y contribuyen a la mitigación del cambio climático a escala regional. Además, y como ya se indicó anteriormente, la cubierta vegetal en los ecosistemas forestales es fundamental para el buen funcionamiento del ciclo del agua a escala de cuenca, actuando como freno a la escorrentía superficial, facilitando la recarga de los acuíferos, aumentando la capacidad de almacenamiento de agua del sistema, depurando y mejorando la calidad del agua y reduciendo el riesgo de avenidas.

Asimismo, los ecosistemas forestales cumplen un papel importante en los servicios de regulación relacionados con la fertilidad del suelo, no sólo a través del bombeo de nutrientes desde las raíces y la producción de hojarasca, sino también por su papel en la protección del suelo frente a la erosión, en particular en las laderas de fuertes pendientes. La relevancia de este ecoservicio queda patente al comprobar cómo la superficie regional donde se alcanzan valores muy altos de erosión y pérdida de suelo, el 11% del territorio de Andalucía, se corresponde mayoritariamente con zonas desprovistas de vegetación o roturadas.

Por otro lado, entre los servicios de regulación que dependen en parte del funcionamiento de los ecosistemas forestales se encuentra el de polinización, que favorece la fecundación de cultivos y frutales gracias a las poblaciones de insectos que se crían y alimentan en los matorrales y bosques del entorno próximo. En ese sentido, el uso extensivo de plaguicidas ha provocado una re-

ducción general de la abundancia y diversidad de polinizadores. Las abejas domésticas (*Apis mellifera*), con unas 433.000 colmenas en Andalucía, contribuyen a este servicio de polinización además de abastecer con miel.

4.1.3. Servicios culturales

Muchos y muy diversos son los beneficios intangibles que la sociedad obtiene de los ecosistemas forestales, y que repercuten en su bienestar y calidad de vida. Estos ecosistemas son espacios tradicionalmente preferidos para el desarrollo de actividades espirituales y en ellos se suelen ubicar los santuarios y ermitas de la Virgen o santo patrón del lugar, donde secularmente se han celebrado las romerías que jalonan Andalucía. Ese disfrute estético y espiritual que generan los ecosistemas forestales se ha puesto en valor en las últimas décadas, a raíz de la profunda emigración rural acaecida en el siglo XX y el carácter urbano actual de la mayor parte de la sociedad andaluza, que ha llevado consigo una necesidad creciente de desarrollar actividades de ocio en zonas natu-

Miguel Ángel Cano



Los ecosistemas forestales contribuyen a preservar y fortalecer el sentido de pertenencia y acogen, aún hoy en día, un número importante de rituales religiosos colectivos en Andalucía.

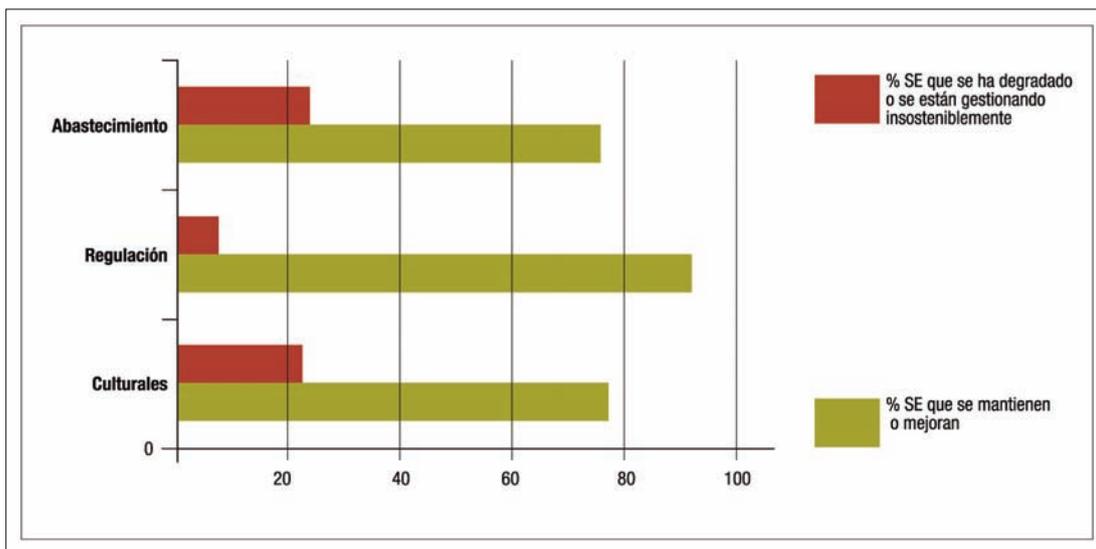


Figura 4.1. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas forestales, donde se aprecia su buen estado de conservación. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia en cada uno de ellos.

rales, aumentando la demanda de áreas recreativas, rutas de senderismo y cicloturismo, y redes de alojamientos rurales. Esta creciente demanda de ocio en los espacios forestales se centra no sólo en actividades deportivas vinculadas a los sistemas naturales sino también en la puesta en valor de experiencias relacionadas con las manifestaciones culturales y sociales vinculadas a los modelos tradicionales de vida rural. Entre ellas, la recolección de setas y sus aplicaciones gastronómicas o las labores del campo en las dehesas. La actividad cinegética, por su parte, ha cobrado gran importancia para la economía rural representado en la actualidad en los ecosistemas forestales de Andalucía el segundo ecoservicio en valor comercial vinculado a una actividad productiva (después del corcho y antes de la madera).

La cultura está muy ligada a los sistemas naturales donde se desarrolla, así la diversidad de paisajes forestales en Andalucía influye sobre la diversidad cultural de sus pueblos. Históricamente los bosques han sido una

fuente de inspiración para el arte, el folclore, la religión y han contribuido al sentido de identidad y pertenencia de la comunidad. El despoblamiento de las zonas rurales en los últimos 50 años ha supuesto una pérdida de diversidad cultural. El conocimiento ecológico local de los bosques, de su flora y su fauna, por su parte, ha guiado una gestión tradicional de los ecoservicios forestales. Esta cultura ecológica local también se pierde con el abandono de los pueblos y aldeas.

En contraposición, la investigación científica sobre los ecosistemas forestales andaluces ha aumentado exponencialmente en las últimas décadas, principalmente desde las universidades y centros de investigación de la comunidad autónoma, pero también desde otros centros de España y Europa. Estos ecosistemas forestales son laboratorios de gran interés por su elevada biodiversidad y por su situación de frontera entre Europa y África. Con el mayor conocimiento científico y la mayor sensibilidad ambiental de la población ha aumentado

la educación y el compromiso ambiental. Los espacios naturales protegidos de Andalucía (el 85% de su superficie es forestal) salvaguardan los ecosistemas forestales más representativos. Ofrecen un servicio educativo y de uso público para los numerosos visitantes que disfrutan y a la vez se instruyen en los centros de interpretación ambiental. Las publicaciones divulgativas en formato impreso o digital sobre los ecosistemas forestales de Andalucía siguen en aumento en respuesta a la creciente valoración social de su interés e importancia.

4.2. Ecosistemas de Alta montaña

Se integran en este grupo operativo la evaluación de servicios de los subtipos Enebrales rastreros y piornales, los Lastonares y pastizales orófilos; los Paisajes rocosos de altas cumbres y los Pinares de alta montaña, todos ellos situados por encima de los 1.700 m sobre el nivel del mar. Ocupan en la actualidad 151.498 has de la superficie continental de Andalucía.

Los servicios que genera el funcionamiento de estos ecosistemas son asimilables, en términos generales, a los suministrados por los ecosistemas de bosque y matorral tratados en el apartado anterior, si bien destaca, en este tipo operativo de ecosistemas una mayor funcionalidad relativa con respecto a los anteriores en el suministro de agua dulce y en la

regulación del clima, ambos fundamentales en el bienestar humano de las poblaciones locales y a escala de cuenca. Al igual que en el resto de ecosistemas operativos considerados, los cambios socioeconómicos que han tenido lugar en los últimos 50 años en Andalucía han transformado estos ecosistemas más que en cualquier otro periodo de la historia. En general, se ha detectado que el 30% de los servicios se están degradando o están siendo usados de manera insostenible, produciéndose solo la mejora de los servicios culturales relacionados con el ocio y la educación ambiental.

4.2.1. Servicios de abastecimiento

Un servicio de abastecimiento fundamental que deriva de los ecosistemas de alta montaña se relaciona con la cubierta de nieve que en ellos se recoge y acumula cada año, que representa un reservorio de agua de gran importancia como agua de boca, como agua agrícola y como agua que aporta caudal a los ríos y alimenta los acuíferos. En el caso de Sierra Nevada, por ejemplo, la nieve y la lluvia que caen a lo largo del año dan lugar a una disponibilidad de agua media de 750 hm³/año, cifra equivalente a la que aporta el embalse del Negratín, uno de los mayores de Andalucía.

El aprovechamiento del reservorio natural que representan los ecosistemas de alta montaña se ha maximizado durante siglos mediante

Ernesto Murcia Sánchez



La nieve, como reservorio natural de agua, representa el principal servicio de abastecimiento que suministran los ecosistemas de Alta Montaña en Andalucía.

el diseño y empleo de sistemas tradicionales de acequias. Estas acequias, que fueron abandonadas en décadas anteriores se están recuperando en la actualidad, lo que tendrá un efecto positivo no sólo sobre el servicio de abastecimiento de agua dulce, sino también sobre los servicios de regulación y los culturales.

Algunos cultivos de alta montaña, como la patata, desempeñaron un papel fundamental en el abastecimiento de alimentos para las poblaciones locales. Sin embargo, la contribución más importante de estos ecosistemas al servicio de alimentación ha sido a través de la disponibilidad de pastos para el sustento de la cabaña ganadera. Cabaña que antaño tenía una fuerte componente local, con razas adaptadas a las duras condiciones climáticas de la alta montaña, como la vaca pajuna, en franca recesión y que no supera en la actualidad algunos miles de ejemplares; la oveja montesina, sometida a un régimen muy extensivo en zonas de altura, o la oveja segureña, entre otros, cuya valoración como productora de corderos de alta calidad ha hecho posible un notable crecimiento de las cabañas y que se mantenga una posición prestigiosa dentro de los mercados nacionales de carne. En ese sentido, aunque la cabaña ganadera de la alta montaña andaluza no se caracteriza por su elevada productividad, las especies que la componen presentan unas condiciones de adaptabilidad a estos ecosistemas muy superiores a las de otras especies introducidas en las últimas décadas, por lo que, en el contexto del carácter excedentario de muchos de los productos ganaderos en el mercado europeo, estas especies juegan un papel fundamental para mejorar la racionalidad y el equilibrio de las actividades productivas vinculadas a este sector en Andalucía.

En esta región, y especialmente en sus zonas montañosas, como la Alpujarra, ha existido siempre una importante tradición etnobotánica reflejada en el aprovechamiento de la flora con fines medicinales, alimentario, condimentario y aromático. En algunos casos la recolección ha sido tan importante que ha llevado a algunas de estas especies a situaciones de peligro de extinción, como es el caso de la manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*). Las transformaciones acontecidas en las sociedades rurales en las últimas décadas han provocado cambios radicales en los modos de vida y especialmente en las relaciones con la naturaleza y en la actualidad gran parte de este servicio de abastecimiento ligado a la fitodiversidad de los ecosistemas de alta montaña presenta un claro sesgo de carácter etnofarmacológico en detrimento del uso tradicional mayoritario vinculado al entramado social y cultural relacionado con los intereses de las comunidades locales.

4.2.2. Servicios de regulación

La singularidad de los procesos ecológicos que se desarrollan en estos ecosistemas determina que, en términos regionales, los servicios de regulación que proveen sean mucho más relevantes y fundamentales que los de abastecimiento o los culturales. Por un lado, la cubierta de nieve tiene un papel fundamental en la regulación del balance energético entre la superficie terrestre y la atmósfera, contribuyendo a reducir el forzamiento radiativo de ésta a través de la reflexión de buena parte de la radiación solar incidente. Por otro lado, las bajas temperaturas favorecen los procesos de formación de materia orgánica, contribuyendo de esta manera a la fijación de CO₂.

La cubierta vegetal junto con el uso de las acequias de careo, en el caso de una parte importante de los ecosistemas de alta montaña en Andalucía, son elementos básicos para reducir la escorrentía y favorecer la redistribución del agua en el tiempo y en el espacio. El papel estabilizador del suelo que tiene la vegetación, entre la que dominan las leguminosas, de alto contenido en nitrógeno, contribuye a la regulación morfosedimentaria y a la formación y fertilidad del suelo. Por otro lado, las bajas temperaturas representan de manera natural una barrera para la expansión de plagas y especies invasoras, y la alta diversidad de especies de entomofauna que caracteriza estos ecosistemas está en la base del mantenimiento de la agricultura de montaña tradicional.

D. Cabello, T. de Diego, M.C. Martín y M.I. Cerrillo

4.2.3. Servicios culturales

Los ecosistemas de alta montaña en Andalucía están asociados a un rico patrimonio cultural e histórico en el que se solapan y enriquecen legados de los diversos pueblos que colonizaron estas zonas en Andalucía. En el caso de las altas cumbres de Sierra Nevada, lo más significativo deriva del período musulmán, las sofisticadas técnicas de regadío, cuyas acequias y regatos surcan las laderas recogiendo agua del deshielo y la escorrentía para ser aprovechada en usos y actividades tradicionales (acequias de riego), o bien para favorecer la infiltración del agua que corre por los cauces, principalmente en zonas de bajas pendientes durante el período de deshielo (primavera), para aprovecharla para el regadío en el periodo estival, disponiendo así de una cantidad más regular de agua durante todo el año (acequia de careo), siendo éste un elemento de identidad cultural para las gentes de estas tierras.



De hecho, la red de acequias característica de los ecosistemas de alta montaña de Sierra Nevada y que se vincula de forma muy importante al conocimiento ecológico local, no sólo contribuye a transportar el agua hasta los campos de cultivo, sino que ayuda a mantener una vegetación de gran interés, sirve de soporte a una fauna particular y colaboran de una manera muy importante a regular el ciclo hidrológico de la región (Fernández et al, 2005). Sin embargo, el modelo sociocultural y económico que ha permitido el desarrollo y el mantenimiento de estas acequias está actualmente en crisis, y muchas de ellas ya han desaparecido. Además, la introducción de nuevos materiales en su mantenimiento implica la pérdida acelerada de los conocimientos para gestionar las acequias con técnicas y procedimientos tradicionales y, desde el punto de vista ecológico, estos cambios están motivando la sustitución de los tradicionales castaños que poblaban sus márgenes por vegetación riparia, suponiendo su pervivencia un reto para las administraciones que gestionan esta zona.

La pérdida de conocimiento ecológico local asociado a la gestión de las acequias se hace extensible al vinculado al uso de los elementos etnobotánicos, y es que hasta no hace muchos años el conocimiento de las plantas y sus usos era fundamental para solucionar las necesidades vitales de la población. El despoblamiento rural y los cambios socioculturales han provocado un salto generacional que impide la transmisión oral de estos conocimientos, perdiéndose así gran parte de la sabiduría y tradiciones relacionada con la identidad cultural de las poblaciones vinculadas a los ecosistemas de alta montaña en Andalucía.

Frente al deterioro cada vez más acusado en los servicios culturales vinculados al modelo tradicional adaptado al medio, se ha producido un incremento vertiginoso en aquellos relacionados con las actividades recreativas y ecoturísticas para las que la montaña representa el escenario fundamental, tanto en temporadas de invierno para la práctica de los deportes de in-

vierno (esquí alpino, de fondo o de travesía y snowboard, entre otros), como en primavera y verano, para las prácticas de actividades de multiaventuras, (rafting, senderismo, rutas a caballo y en bicicletas de montaña, escalada, etc).

El conocimiento científico y territorial de los ecosistemas de alta montaña en Andalucía, como sucedió en otras montañas de elevadas altitudes de la península Ibérica, se inició en la segunda mitad del siglo XVIII y está relacionado con el avance experimentado por las ciencias (botánica, particularmente) y por el interés de la corona borbónica española en tener información del territorio y de sus riquezas (Gómez Ortiz et al, 2010). Ello propició, que personas comisionadas se adentraran en ella describiendo sus recorridos y hallazgos. De esta forma, y paulatinamente en el transcurso del tiempo, se fue acumulando información de la organización orográfica e hidrográfica, del manto vegetal, de la abundancia de minerales y aguas, en definitiva, se fue conociendo lo más

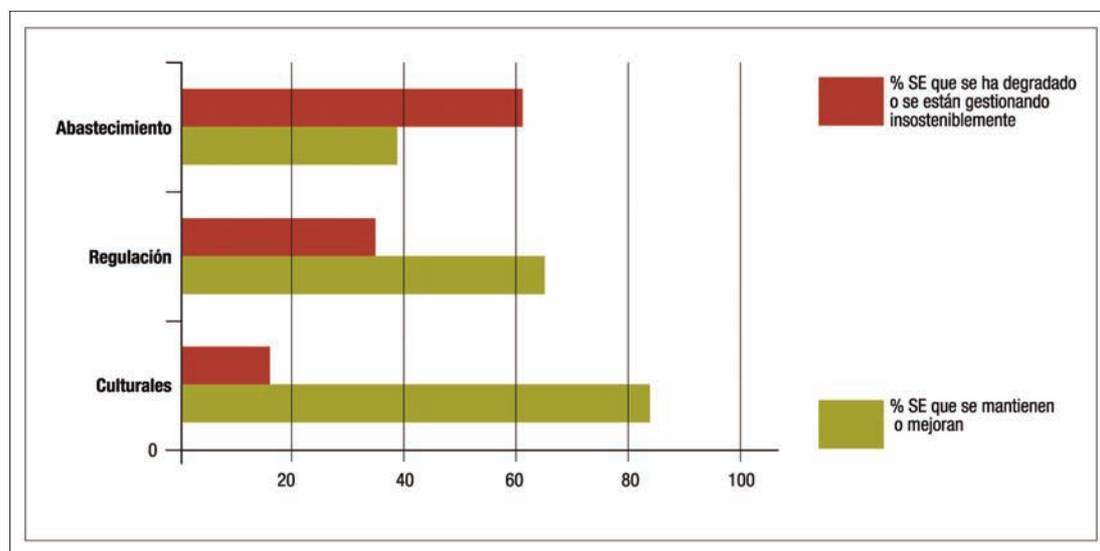


Figura 4.2. Porcentaje de servicios, según su tipología, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas de alta montaña. Los servicios que más se han deteriorado en el periodo analizado se corresponde con los de abastecimiento, con un 61% de servicios degradados o gestionados de forma no sostenible. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.

representativo del paisaje. Y también se fue cartografiando progresivamente el territorio, en particular la ubicación de los núcleos de población, las vías de comunicación y caminos, los bosques y usos del suelo, los pasos y altitudes de las montañas, etc. Desde entonces y hasta nuestros días, los ecosistemas de alta montaña en Andalucía han continuado siendo motivo de interés científico por parte de investigadores nacionales y extranjeros lo que ha propiciado un conocimiento muy completo de los mismos, y en el caso particular de Sierra Nevada, quizá de los más detallados de las altas montañas españolas. Del mismo modo, y en gran parte motivado por una preocupación creciente frente a los posibles efectos derivados del cambio climático, cada vez es mayor el esfuerzo desarrollado en la mejora del conocimiento científico relacionado con la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de alta montaña de Andalucía. En ese sentido Sierra Nevada constituye una de las piezas que conforman el Observatorio Internacional del Cambio Global en el marco de la Red Mundial GLOCHAMORE (Global Change in Mountain Regions), cuyo programa científico contempla las repercusiones ambientales que pudiera tener el cambio climático en la dinámica de los ecosistemas de las montañas y en las formas de vida y economías de sus poblaciones (www.observatoriosierranevada.iecolab.es/)

Los importantes servicios culturales que aglutinan los ecosistemas de alta montaña de Andalucía distinguen y singularizan sus paisajes, fuente de inspiración para el desarrollo de valores espirituales con manifestaciones religiosas y artísticas. En lo que se refiere a su paisaje no sólo incluye una rica biodiversidad con endemismos únicos en el ámbito peninsular, sino también formas de modelado singulares

en el conjunto de las montañas andaluzas, tales como los relieves glaciares y periglaciares que son huella reciente de los acontecimientos morfoclimáticos pleistocenos, holocenos e históricos que caracterizaron a las montañas de esta parte de la cuenca mediterránea. Pero, además, las altas montañas andaluzas guardan, como ya se ha comentado, un rico y valioso legado cultural fruto de la presencia secular del ser humano en este territorio. En tal sentido, la huella dejada en el paisaje es, sin duda, el testimonio más significativo e identitario en el que sobresalen las infraestructuras tradicionales agrarias, de manera particular el sistema de captación, distribución y aprovechamiento de las aguas; las eras, los cortijos de altura y sus “paratas” y los molinos de harina, movidos por la fuerza motriz del agua, tal como se presenta, todo ello, en la comarca de la Alpujarra. Al respecto, quizá, el tipo de poblamiento y su organización, así como la adaptación de las formas de vida a los imperativos de la montaña, reflejados, ambos, en los usos del suelo, sean las manifestaciones histórico-culturales visibles más relevante (Gómez Ortiz et al, 2010).

4.3. Ecosistemas de Zonas áridas

Las zonas áridas de Andalucía representan uno de los asentamientos más antiguos de la península Ibérica, registrándose en ellas los primeros vestigios humanos conocidos para el sur de España. En la actualidad, en estas zonas, se pueden reconocer dos patrones claramente diferenciados geográficamente. Por un lado, las áreas costeras de las provincias de Almería y Granada, que albergan una población con un gran desarrollo económico, generado a partir de la agricultura intensiva tecnificada y el desarrollo urbanístico, y con

implicaciones importantes en términos de la transformación territorial y ecológica derivada. Por otro, las áreas de interior, con fríos inviernos, que mantienen un desarrollo humano vinculado a un modelo económico más limitado y radicalmente diferente al de las zonas costeras.

La delimitación geográfica de los ecosistemas áridos en Andalucía resulta coincidente con las depresiones intermontanas localizadas en el sector oriental de Andalucía y con los glaciares y montañas litorales de la provincia de Almería, ocupando, en la actualidad 151.498 has en la región.

Dentro de la tipología operativa de ecosistemas áridos, se han distinguido cuatro subtipologías, según sus singularidades en relación al flujo de servicios que estas generan. Los subtipos identificados son coincidentes, en gran medida, con los tipos de hábitats de la Directiva 92/43 que alcanzan su mayor representación en el Sureste árido: Aljzares, Arbustadas semiáridas, Espartales y Matorrales y tomillares semiáridos.



Molino del Collado de los Genoveses

El 41% de los servicios de los ecosistemas de zonas áridas se están degradando o están siendo usados de manera no sostenible. Los más afectados son los servicios de abastecimiento (alimentos tradicionales, agua dulce, materias primas de origen biológico, y medicinas naturales y principios activos) y los de regulación (regulación hídrica, regulación morfosedimentaria y formación y fertilidad del suelo). Por el contrario, están mejorando los servicios de abastecimiento tecnificados y los servicios culturales, que responden a la demanda urbana.

4.3.1. Servicios de abastecimiento

Aunque la extrema aridez en estos ecosistemas pueda ser percibida a priori como un factor limitante a la generación de servicios de abastecimiento, el flujo de este ecoservicio ha sido muy importante en todos los periodos de la historia de Andalucía en forma de alimentos (como frutos), materias primas de origen biológico (como fibra), principios activos (como plantas medicinales) y fuentes de agua que permitieron el asentamiento de los antiguos pobladores. Actualmente, la importancia de algunos de estos servicios ha decaído, pero otros, como la producción de alimentos, se ha maximizado como consecuencia de procesos de globalización asociados a la sobrexplotación del agua dulce.

En la actualidad, los ecosistemas áridos de Andalucía constituyen el medio en el que se cultivan bajo plástico unas 40.000 ha de cultivos modernos (el 26% de los invernaderos mediterráneos) que abastecen de hortalizas a toda Europa. Estos cultivos han sustituido a los tradicionales de cereales, uvas y cítricos y son completamente dependientes de los procesos de infiltración del agua de lluvia en acuíferos sub-



terráneos que regulan los ecosistemas áridos de una manera muy eficiente.

Aunque de menor productividad, los cultivos tradicionales de uva y cítrico adquirieron gran importancia en el siglo pasado. En el caso de la uva, cuyo cultivo correspondía a una variedad local (uva de Ohanes), sus especiales características para el almacenamiento y transporte, incluso a otros continentes (uva de barco), permitieron un gran desarrollo de la agricultura. En el caso de los cítricos, su impacto sobre el bienestar humano no solo se derivaba de su producción extratemprana, sino de la configuración de sistemas agrícolas que representan verdaderos bosques de ribera en un entorno árido.

La producción de miel representa otro de los servicios de abastecimiento más importantes que se deriva del servicio de polinización

prestado por las abejas y de los elevados valores de biodiversidad de la flora aromática y melífera que albergan estos ecosistemas. En la actualidad este servicio está en riesgo por el declive de las poblaciones de *Apis mellifera* en todo el continente europeo.

La cabaña ganadera en los ecosistemas áridos no ha sido tradicionalmente muy importante, sin embargo, la contribución de estos ecosistemas a la provisión de carne deriva de su disponibilidad de pasto durante el invierno para los ganaderos de Andalucía.

Los ecosistemas áridos de Andalucía conforman un territorio en el que los procesos geofísicos representan una importante fuente de energía. Con unas 3.000 horas de sol al año, la energía solar se ha usado con diferentes fines a lo largo de la historia, desde la producción y conservación de salazones en la época romana, hasta la calefacción de los modernos invernaderos. Actualmente, este territorio dispone del 9% del total de energía fotovoltaica instalada en Andalucía, lo que se complementa con los 17 parques eólicos que aportan el 20 % de la energía eólica andaluza.

Estos ecosistemas sustentan también una abundante flora con valor etnobotánico, como lo muestran las más de 100 especies de plantas que con diferentes usos medicinales se usaron en el pasado y el medio centenar de especies autóctonas silvestres que se vinculan a la gastronomía de estos territorios.

4.3.2. Servicios de regulación

Los ecosistemas áridos se caracterizan por una disponibilidad de agua inferior a los 300 mm/año, lo que determina dos de sus principa-

les ecoservicios de regulación, la producción primaria y el ciclado de nutrientes.

Generalmente, y frente a los servicios de abastecimiento, los beneficios vinculados a los servicios de regulación que derivan del funcionamiento de los ecosistemas áridos no son percibidos por la población. Sin embargo, dado que los segundos subyacen a los primeros, como se manifiesta en la relación que se establece entre la provisión de agua dulce y el servicio de regulación hídrica, es evidente el papel clave que estos ejercen en el bienestar humano localmente.

La cubierta vegetal, junto con las características del suelo y la litología son las tres piezas claves en el flujo de los servicios de regulación en estos ecosistemas. Así, y en relación con la regulación local del clima, el estado y naturaleza de esos tres elementos van a determinar tanto la cantidad de energía que es reflejada – y, por tanto, el balance energético

entre la superficie terrestre y la atmósfera – como el secuestro de carbono, que en los ecosistemas áridos está asociado de forma importante, además de con el carbono orgánico, con el carbono inorgánico del suelo. En relación a la regulación hídrica, la vegetación, el suelo y la roca, ejercen también importantes funciones en la intercepción del agua de lluvia y su almacenamiento en acuíferos. De la misma manera, su contribución a la formación y fertilidad del suelo y al control de la erosión es clave.

Los ecosistemas áridos representan un importante archivo natural de conocimiento útil para abordar mejoras tanto en el servicio de control biológico como en el servicio de polinización que la agricultura tecnificada requiere para aumentar su productividad y generar seguridad alimentaria. La tecnología agrícola está encontrando en estos ecosistemas los depredadores, parasitoides y entomopatógenos que ayudan a controlar las plagas,

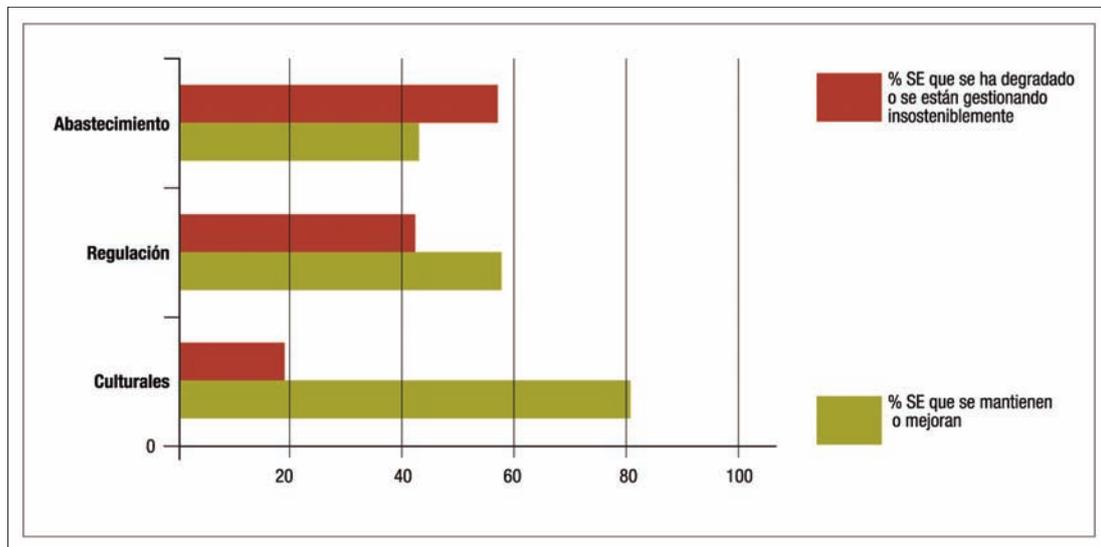


Figura 4.3. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas de zonas áridas. Los únicos servicios que supera el umbral del 50% de degradación son los de abastecimiento, con el 57%. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.

así como los polinizadores que aumentan la productividad de los cultivos.

4.3.3. Servicios culturales

Los conocimientos ecológicos locales vinculados a la gestión del agua en estos territorios han sido clave en las prácticas culturales que han dado origen a la moderna tecnología agrícola. Esta nueva agricultura está generando nuevos patrones sociales, económicos y culturales que representan al día de hoy el principal impulsor de cambio en los ecosistemas áridos de Andalucía y la pérdida del acervo cultural vinculado a los mismos.

En contraposición, los niveles de conocimiento formal que se están adquiriendo a través de la investigación en los ecosistemas áridos o en la biodiversidad que albergan están aumentando. Cada vez es mayor el conocimiento científico sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas áridos andaluces. Estos ecosistemas han sido adoptados en diferentes ocasiones como laboratorios naturales de investigación. Un ejemplo es el programa MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use), que incluyó el Desierto de Tabernas entre las nueve áreas piloto europeas asociadas al proyecto.

La consolidación del modelo de bienestar en Andalucía, pero también en toda Europa, ha generado una creciente demanda de los servicios culturales de paisaje y servicio estético, de actividades recreativas y de ecoturismo que se ha visto potenciada por la generalización de los valores educativos de los ecosistemas áridos, así como la necesidad de autoafirmación a través del incremento del sentimiento de identidad cultural y de pertenencia.

4.4. Ecosistemas de Ríos y de Riberas Continentales

Los ecosistemas de ríos y riberas continentales se han abordado en el contexto de EMA de forma conjunta para toda Andalucía, y se han conceptualizado como una unidad de cohesión territorial.

4.4.1. Servicios de abastecimiento

El agua es el principal servicio de abastecimiento que proporcionan los ríos andaluces. En el año 2009, el total de agua consumida en Andalucía fue de 6.141 hm³, de los cuales el 81,9% (5.029,4 hm³) se consumió en agricultura, el 14,1% (865,9 hm³) en abastecimiento urbano, y el 3,3 % (202,7 hm³) en industria. Pero la realidad es que si se contabiliza también el agua que abastece a los secanos (agua verde) y la que se ha usado en producir los productos consumidos procedentes de fuera de la Comunidad Autónoma (agua virtual), entonces el volumen de agua consumido en Andalucía se duplica. En el año 2007, casi el 90 % del agua consumida en agricultura fue agua azul (el agua controlada principalmente por los embalses) (3.934,17 hm³), mientras que 394,9 hm³ se consumieron como agua verde. El espectacular aumento de las superficies de olivar en regadío, y de los cultivos industriales (algodón y arroz) han hecho aumentar el consumo de agua de forma exponencial. Prácticamente el total del agua consumida en la ganadería es agua virtual puesto que el sector ganadero en Andalucía es muy dependiente de las importaciones. Aunque la industria consume un pequeño porcentaje de agua, la situación es preocupante porque en los últimos 13 años se ha multiplicado el consumo por 2,5 veces. El hecho es que, la huella hídrica de Andalucía,

estimada, según el trabajo de Camarero et al. (2010) en 2.357 m³/habitante, es la más alta de España (1.752,6 m³/habitante) y de Europa.

La pesca fluvial, el servicio de abastecimiento de alimentación que proporcionaban los ríos andaluces, prácticamente ha desaparecido. El esturión se ha extinguido del río Guadalquivir, aunque a principios del siglo XX era muy abundante. Así mismo, las poblaciones de anguila se han reducido en un 98 %, y su hábitat en un 88%, en las tres últimas décadas. Además, hoy en día han desaparecido o se encuentran excesivamente tecnificados muchos servicios de abastecimiento que hoy hubieran contribuido al bienestar de los andaluces. La acuicultura no se consolida como la alternativa a la pérdida de la pesca fluvial tradicional: entre los años 2001 y 2007 el número de puestos fijos se ha reducido en un 54,5% y el de eventuales en un 85,2%, y el VAB de la acuicultura continental andaluza ha pasado del 35,35 % en el año 2006, a tan solo el 9,18 % en 2007. De igual manera, la sal que proporcionaban las salinas continentales y que ha experimentado en los últimos años una importante revalorización, ha disminuido significativamente por el abandono de más de 100 salinas continentales en Andalucía.

4.4.2. Servicios de regulación

Todos los servicios de regulación analizados están disminuyendo en Andalucía. Los cambios de uso del suelo son responsables de la pérdida de muchos de ellos, como el control de la calidad del aire o la regulación morfosedimentaria. Así, los cambios en la cobertura vegetal del suelo, debidos al aumento en la superficie ocupada por cuerpos de agua artificiales, en los últimos 50 años, ha supuesto la emisión a la atmosfera de 12.353 toneladas de



carbono al año (Muñoz-Rojas et al, 2011), y entre los años 2004 y 2008 la cantidad de suelo erosionado por lluvias moderadas se ha incrementado en 2,4 veces, y en 2,8 veces los erosionados por lluvias de alta intensidad.

La excesiva regulación de los caudales de los ríos andaluces ha afectado de manera significativa a las relaciones entre las riberas y el río, imposibilitando o dificultando los servicios de regulación de amortiguación de las avenidas y de formación de suelo que proporcionaban. De hecho, las llanuras aluviales andaluzas prácticamente han desaparecido como ecosistemas naturales, dado que el 92,1% están ocupadas por la agricultura y el 7,9% por zonas urbanas. Según el Plan Director de Riberas de Andalucía (2003), el 20 % de la longitud de las riberas andaluzas sufre alteraciones importantes debido a cambios en el régimen hidrológico (inundación por embalses, canalizaciones, desconexión del nivel freático, etc) y la acumulación de sedimentos en los embalses de Andalucía es del orden de 985 toneladas por km² de cuenca y año en la cuenca Mediterránea Andaluza y de 535 en la del Guadalquivir (Avendaño y Cobo, 1997), lo cual impide que se distribuyan en las llanuras de inundación y fertilicen el suelo.

Por último, los cambios de uso de suelo junto al control exhaustivo de caudales han hecho dis-



La capacidad de regulación hídrica de los ecosistemas fluviales es uno de los ecoservicios fundamentales que cuando se deteriora repercuten sobre el bienestar humano y social de los andaluces. La foto representa los daños por desbordamiento del río Guadalhorce en la estación SAIGA de Villanueva del Trabuco (Málaga) en las primeras lluvias del otoño de 2012.

minuir la capacidad depuradora de los ríos andaluces, lo cual se intenta suplir con las 536 estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) registradas en Andalucía, que tratan un total de 70 m³ por habitante y año, a un coste de 0,45 € cada m³. La puesta en marcha de la Estrategia de Saneamiento y Depuración de Andalucía, cuyo objetivo es el correcto tratamiento de todas las aguas residuales para el año 2015, ha supuesto una inversión de 1.765 millones de € en el año 2010 (Junta de Andalucía, 2010). No obstante los resultados no son del todo satisfactorios por los problemas que causa la contaminación difusa, derivados de la utilización de fertilizantes y fitosanitarios. En el año 2009 se ha duplicado el número de estaciones de muestreo en los ríos andaluces con concentraciones de nitratos superiores a 25 mg/l y ha disminuido a la mitad el número de estaciones con concentraciones de fósforo inferiores a 25 µg/l.

4.4.3. Servicios culturales

Los servicios culturales relacionados con el ocio, ecoturismo y educación ambiental demandados por las poblaciones urbanas están aumentando. Por ejemplo, el Programa de

Educación Ambiental “Andarríos”, impulsado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, ha duplicado tanto el número de asociaciones participantes, como el de voluntarios en los últimos cuatro años.

Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos de la administración andaluza, se está perdiendo el extraordinario legado que el saber popular proporciona sobre el uso y disfrute de muchos servicios de los ríos y riberas, relacionados con el conocimiento ecológico local, su identidad cultural y el sentido de pertenencia y el disfrute espiritual y religioso, ligados a las poblaciones más rurales. Por ejemplo, los sistemas hidráulicos constituyen una de las manifestaciones más importante de la capacidad del ser humano para aprovechar el agua y/o su energía en las distintas fases del ciclo hidrológico. Los aljibes, acumulaban agua de lluvia y mediante pozos, lumbreras, galerías, etc., las de los acuíferos para abastecimiento humano. Norias de sangre, molinos de viento o arietes hidráulicos extraían el agua de los acuíferos. Batanes, molinos y norias usaban la fuerza del agua para moler, o subir el agua a cotas donde aumentar la superficie regable. En el año 1990 solo quedaban en Sevilla 81 molinos harineros de los 236 catalogados en el *Diccionario Geográfico, Histórico y Estadístico* de Pascual Madoz (1845-1850). Muchos oficios desaparecidos dependían directamente de los servicios de abastecimiento que ríos y riberas proporcionaban; por ejemplo, energía, agua dulce, alimentación (peces), materias primas de origen mineral (arena) y materias primas de origen biológico (plantas).

Muchas plantas acuáticas y de ribera aún son utilizadas por las poblaciones rurales por su valor culinario (p.e. berro, menta, escaramujo), medicinal (según los trabajos de Benitez et al.,

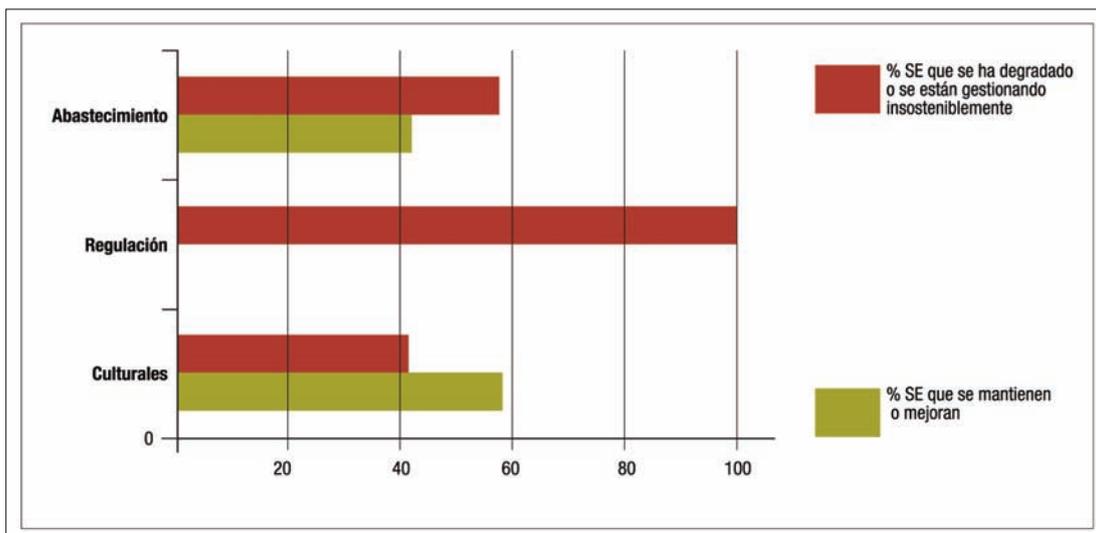


Figura 4.4. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas de ríos y riberas continentales. Los servicios más afectados son los de regulación, con el 100% de servicios degradados, y los de abastecimiento, con el 58%. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.

2010, del total de 229 especies catalogadas en Granada, 21 se encuentran en ríos y riberas y cubren prácticamente la totalidad de dolencias), como materiales de construcción (p.e. almez, álamo, chopo, juncos), en cestería (p.e. enea, caña), otras actividades productivas (p.e. baladre, zarza), o en ritos religiosos (p.e. zarzas, juncos, chopo, mentas). Muchos ritos y creencias andaluzas están ligadas al agua (romerías, fiestas del agua, etc.), al igual que muchas expresiones y vocablos propios lo están con el ciclo del agua (p.e. aguarrón = chaparrón; harinear = lluvia de gotas muy finas; rusiá = rocío), o con plantas y animales acuáticos (p.e. arcazón = mimbre; aceitero = libélula; cabezón = renacuajo), que generan una especial singularidad lingüística.

4.5. Ecosistemas de Lagos y Humedales continentales

La evaluación de los servicios de Ecosistemas de Lagos y Humedales continentales integra los resultados de tres subtipos operativos

según la singularidad en el flujo de ecoservicios que los caracterizan: Humedales Continentales de la Depresión del Guadalquivir (HCDG); Humedales Continentales de las Cordilleras Béticas (HCCB) y Humedales Continentales culturales y artificiales (HCCA). Los primeros, incluyen principalmente a lagunas y humedales ligados a las llanuras de inundación (aluviales), permanentes o temporales y con una alimentación fundamentalmente hipogénica. Los segundos incluyen tanto a las lagunas de alta montaña, temporales o permanentes de alimentación fundamentalmente epigénica como a los kársticos, con un comportamiento de respuesta rápida a la entrada de agua por precipitación de media montaña. Del mismo modo se consideró necesario incluir el subtipo de HCCA, dado la cantidad de sistemas como salinas interiores, charcas ganaderas, balsas, etc que, sin constituir ecosistemas acuáticos sino cuerpos de agua, presentan una serie de rasgos particulares que proporcionan servicios muy interesantes que merecen ser evaluados.

4.5.1. Servicios de abastecimiento

El flujo de los servicios de abastecimiento de alimentación que proporcionan los humedales continentales andaluces está disminuyendo. Así, el consumo de aves acuáticas, que aún es importante para algunas poblaciones andaluzas, está sufriendo una fuerte presión por la caza como servicio cultural de ocio. Entre los años 2004 y 2009 la captura de aves acuáticas se duplicó, aunque los datos de 2009-10 apuntan a un descenso. De igual manera, la pérdida de los prados naturales ligados a zonas húmedas está disminuyendo su capacidad para mantener la ganadería extensiva.

El servicio de abastecimiento de agua ha disminuido con la desaparición de muchos humedales continentales, sobre todo entre los de agua dulce ubicados en la Depresión del Guadalquivir (Borja et al., 2011). Paradójicamente, la superficie ocupada hoy día por las balsas en Andalucía es mayor que la superficie de humedales continentales perdida a lo largo de la historia (5.744 ha). Más del 90 % de las balsas son utilizadas para abastecimiento de agua (agricultura, como abrevaderos de ganado) y, en cierta medida, están supliendo parte del servicio de abastecimiento de agua dulce que realizarían los humedales continentales naturales, aunque difícilmente pueden reemplazar otros muchos servicios. Además, la producción de agua dulce de alta calidad que proporciona la cuenca nival de Sierra Nevada, a través del mantenimiento y recarga de ríos, lagos y humedales, está disminuyendo. No obstante, muchos manantiales y fuentes de Andalucía, aunque no tienen un uso actual declarado, son utilizadas por las poblaciones locales para abastecimiento (Baeza, et al., 2008).

María Rosa Corchón Pedregosa



La sal representa un servicio de abastecimiento de materiales abióticos que suministran algunos de los humedales continentales andaluces. En la foto se observa la costra salina en la laguna de Zacarratín (Sevilla).

Los servicios de abastecimiento de materiales abióticos (arcilla, sal continental, etc.) también disminuyen y ha desaparecido el servicio de energía renovable que proporcionaba la turba, cuya excesiva extracción ha sobrepasado su tasa de renovación.

4.5.2. Servicios de regulación

Todos los servicios de regulación proporcionados por los humedales continentales analizados están disminuyendo en Andalucía. Su capacidad para regular el clima local, manteniendo la humedad ambiental y disminuyendo la amplitud térmica, ha disminuido tras la desaparición de buena parte de ellos, pero además está alterándose por la enorme evaporación (entre 59,9 y 79,0 Hm³ al año) que, previsiblemente, está provocando las 5.744 hectáreas de agua libre que ocupan las balsas censadas, a día de hoy. De igual manera, su capacidad para acumular carbono orgánico (según estimaciones actualmente acumulan

unas 80.984,55 toneladas de carbono) y para controlar gases de efecto invernadero como el CO₂, N₂O y CH₄, está disminuyendo por la alteración de los periodos de inundación y la transformación de las riberas de los humedales para el aprovechamiento agrícola y de pastos.

El servicio de regulación hídrica que ejercen, acumulando y retardando la pérdida de agua en periodos de sequía, también disminuye, entre otros motivos porque más del 80 % de los humedales continentales de Andalucía dependen total o parcialmente de las aguas subterráneas y su extracción está aumentando. En el año 2009 se extrajeron 960,6 Hm³ (IMA 2009) y según datos de MARM (2010) 47 masas de aguas subterráneas andaluzas se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo. Además, los cambios de uso del suelo de sus cuencas de drenaje, unido a las alteraciones hidrológicas y extracciones de agua, está provocando la eutrofización de buena parte de ellos: la concentración de clorofila, un buen in-

dicador del estado trófico, ha aumentado casi 7 veces entre 1997 y 2009 en los humedales de la Cordilleras Béticas (de 6,6 mg/m³ a 45,3 mg/m³) y unas 6,4 veces más en los de la Depresión del Guadalquivir (de 7 mg/m³ a 44,9 mg/m³). Aunque Andalucía ha reducido significativamente el consumo de fertilizantes, el incremento de las tierras de cultivo y el aumento de los fitosanitarios aplicados a ellas (entre los años 1993-99 y 2009 el consumo de fungicidas en Andalucía ha aumentado en un 472,5 % y los insecticidas en un 153,4 %) ha agravado la eutrofización y ha generado problemas de toxicidad, por su persistencia en las cubetas de los humedales, disminuyendo su capacidad autodepuradora y, a pesar de que desde 2001 está prohibida la munición con plomo para la caza y el tiro deportivo, en la mayoría de los humedales de Andalucía la concentración de plomo en los sedimentos está aumentando.

Los cambios de uso del suelo son también los responsables directos de la pérdida de ser-

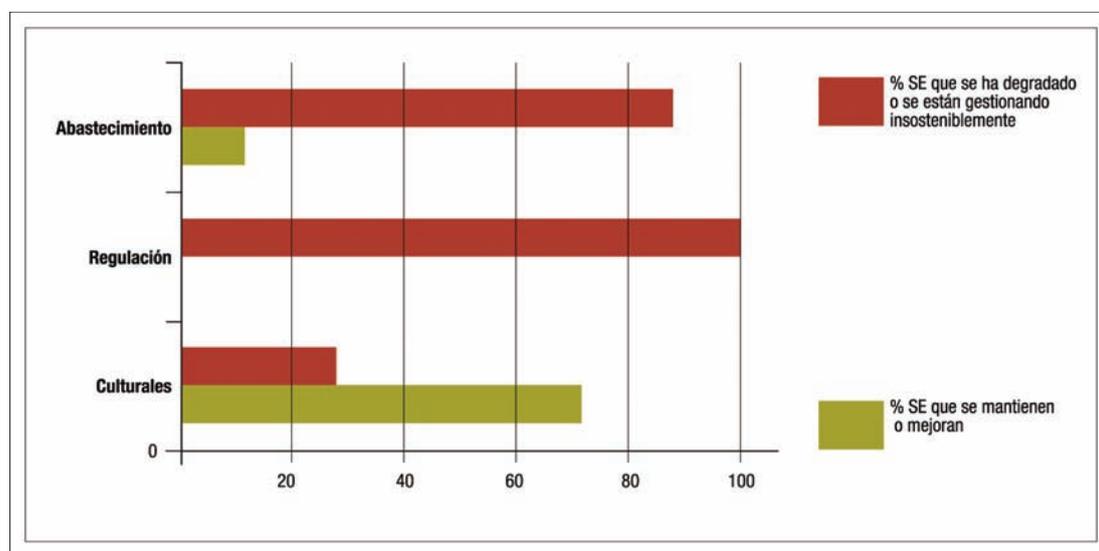


Figura 4.5. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas de lagos y humedales continentales. Los servicios más críticos son de nuevo los de regulación, con el 100% de servicios degradados, y los de abastecimiento, con el 88%. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.



Laguna Honda (Jaen) rodeada de olivar

vicios de regulación como la dinámica morfosedimentaria y la amortiguación de las perturbaciones naturales. Los humedales acumulan parte de las aguas de las riadas y retardan los picos de avenidas. Las superficies impermeables aumentan la escorrentía superficial e impiden la retención del agua por el suelo y la vegetación, de manera que el grado de artificialización del suelo es un indicador de la pérdida de capacidad de amortiguación de las avenidas de agua. Según el Informe del Observatorio de Sostenibilidad en España del año 2006, Andalucía es la comunidad autónoma española con mayor superficie de suelo artificial. Sin embargo en el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces, no existen planes específicos que contemplen la ordenación de usos en las cuencas de los humedales.

4.5.3. Servicios culturales

Los servicios culturales que proporcionan los humedales continentales, y que identifican y dan sentido de pertenencia a los andaluces, se están perdiendo en favor de los culturales demandados por la población urbana (ocio, ecoturismo, educación ambiental). Buena parte de la experiencia vital del andaluz con los hume-

dales está incorporada en el saber popular, no sólo a través de manifestaciones festivas en forma de cantos, refranes, ritos, fiestas, o cultos religiosos, sino también en la forma de ordenar y organizar los usos de agua (por ejemplo, el conocimiento de los pastores sobre la localización de los puntos de agua fue vital para el desarrollo de la trashumancia) y de los servicios de abastecimiento que proporcionan. Así, aún existen oficios que utilizan materiales vegetales provenientes de los humedales, pero han desaparecido muchos otros que dependían directamente de otros servicios de abastecimiento, como los pateros (cazaban anátidas acuáticas), pescadores de carpas, anguilas, y cangrejos, etc, o de materias primas de origen abiótico, como muchos obreros que extraían la sal. Igualmente se está perdiendo el amplio conocimiento ecológico que las poblaciones locales tenían sobre el uso culinario, terapéutico, como materiales de construcción o para actividades lúdicas de muchas plantas de los humedales (por ejemplo, la extracción de sosa para la producción de jabones de las barrillas en humedales salinos era tan elevada en algunas zonas de Almería que era exportada a otras regiones españolas e incluso al extranjero).

Por el contrario, están aumentando todos los servicios culturales relacionados con el ocio, el ecoturismo o la educación ambiental demandados por la población más urbana y que además se potencia desde la administración autonómica y local. En el año 2009 el total de equipamientos dedicados a actividades exclusivamente recreativas y ecoculturales era de 803; en los últimos 10 años el número de visitantes a algunas de las lagunas continentales andaluzas casi se ha triplicado y el número de voluntarios ambientales en Andalucía ha aumentado 10 veces en los últimos 10 años,

siendo los proyectos locales los que cuentan con mayor número de participantes (1.340 en el año 2009).

4.6. Ecosistemas Litorales

Este apartado integra los resultados de la evaluación de los servicios generados por los ecosistemas litorales en Andalucía (cuencas y planicies, sistemas eólicos, playas, estuarios, marismas, acantilados, lagunas litorales y bahías) analizados en el contexto de cinco tipologías operativas diferenciadas según la singularidad ecológica y cultural que les confieren particularidades en relación al flujo de ecoservicios: Litoral Atlántico Andaluz, Litoral del Estrecho; Costa del Sol Occidental; Litoral Mediterráneo Central y Litoral Mediterráneo Oriental.

4.6.1. Servicios de abastecimiento

La situación de los servicios ligados a la alimentación humana que derivan del funcionamiento de los ecosistemas litorales en Andalucía ofrece panoramas muy diferentes dependiendo de que el análisis se centre en la extracción (pesca litoral) y recolección (marisqueo), o que nuestro centro de interés recaiga sobre las denominadas “culturas”, tales como la acuicultura o la agricultura litoral. Sobre las primeras, la evolución histórica del último medio siglo, y en el contexto de la situación actual, es bastante preocupante. La pesca extractiva litoral, en su forma artesanal ha sido, y sigue siendo, de gran trascendencia para la región; especialmente en el arco atlántico. Pero la mayor parte de los indicadores objetivos relacionados con buques de artes menores llevan a la conclusión de que se asiste a una crisis del sector: desciende su nú-

mero, el arqueo, la potencia, etc. La sobrepesca, la utilización de técnicas inadecuadas, la contaminación de aguas litorales, la pérdida de hábitats críticos como marismas o estuarios, la competencia desleal de embarcaciones deportivas, etc. explican lo que viene ocurriendo desde hace décadas. Por el contrario, el servicio de abastecimiento tecnificado de alimentos registra un aumento de tal intensidad que la hace difícilmente comparable con otras etapas históricas.

4.6.2. Servicios de regulación

La mayor parte de los servicios de regulación proporcionados por los ecosistemas litorales son de enorme trascendencia para Andalucía. La energía procedente del medio marino genera situaciones caracterizadas por episodios de gran intensidad que, bajo la denominación de temporales, en numerosas ocasiones repercuten de forma negativa e importante en los sistemas humanos vinculados a nuestras costas. Los vientos, mareas o corrientes amenazan en ocasiones nuestra seguridad y suelen provocar daños en los sistemas humanos costeros, especialmente cuando se han deteriorado los ecosistemas litorales. Las praderas de fanerógamas, las playas, las dunas costeras o las marismas son capaces absorber parte del exceso de energía que provocan los efectos devastadores de los temporales y ayudan, con ello, a amortiguar las perturbaciones que de otra manera se producirían en el frente costero.

La intensa artificialización del litoral acaecida en los últimos cincuenta años ha desencadenado importantes cambios en un porcentaje muy elevado de los ecosistemas litorales que, o bien han quedado sepultados bajo urbanizaciones o infraestructuras, o bien han sido degradados en su

funcionamiento normal, de tal manera que la capacidad de generar el ecoservicio de regulación se ha perdido en la mayoría de la franja costera de Andalucía. En esos casos desde la administración se intenta evitar el efecto de los temporales principalmente mediante la construcción de defensas artificiales (escolleras, abrigos, etc.). Estas infraestructuras, que implican no sólo importantes costos económicos y que requieren mantenimiento en el tiempo, derivan en un importante deterioro en el flujo de servicios fundamentales de los ecosistemas litorales que reemplazan. Además del deterioro importante que se produce en el valor intrínseco de estos ecosistemas, el sellado del litoral con estas infraestructuras de defensa repercuten de forma clara en la economía local, por su efecto negativo sobre el paisaje y otros elementos fundamentales para el desarrollo de turismo de calidad; para la persistencia del sentido de pertenencia; para la viabilidad del marisqueo o para el desarrollo de actividades recreativas, de ocio y esparcimiento, entre otros.

Así, en Andalucía, la situación actual del flujo de servicios de regulación de sus ecosistemas litorales, que se refleja desde hace varias décadas en procesos generalizados de regresión costera, viene de la mano de una gran diversidad de impulsores de cambio, entre los cuales adquieren una especial relevancia por su incidencia en los procesos litorales el sellado de muchos de los mantos eólicos y de dunas bajo edificaciones e infraestructuras; la alteración de la dinámica sedimentaria por la construcción de un excesivo número de espigones, diques, puertos o por la extracción de arenas costeras hasta que en 1989 lo prohibiese la Ley de Costas. También incide de forma importante en la pérdida del servicio de regulación sedimentaria de los

Orino Cassillas



ecosistemas litorales el aprovechamiento de determinados servicios de abastecimiento en los ecosistemas de ríos y riberas continentales, tales como la explotación de áridos en el curso bajo de los ríos, del que el Guadiaro es un claro ejemplo, y el abastecimiento de agua, que implica una excesiva regulación de las cuencas hidrográficas con efectos trampa de sedimento, entre otros.

La pérdida de superficie de humedal en los estuarios más importantes de Andalucía, explica, que el servicio *Control biológico* presente una tendencia negativa en estas últimas seis décadas. La construcción de puertos comerciales en Andalucía implica, por ejemplo, que entre 1960 y 2010, se hayan dedicado más de 25 millones de metros cuadrados, la mayoría de superficie intermareal, a zona de servicio portuaria terrestre. Por otro lado, y en el mismo período de tiempo, más de 60.000 hectáreas de aguas someras han sido destinadas a zonas de flotación en dichos puertos. En su mayor parte se localizan en hábitat de gran interés como bahías (casos de las de Cádiz y Algeciras) y estuarios (Guadalquivir, Tinto y

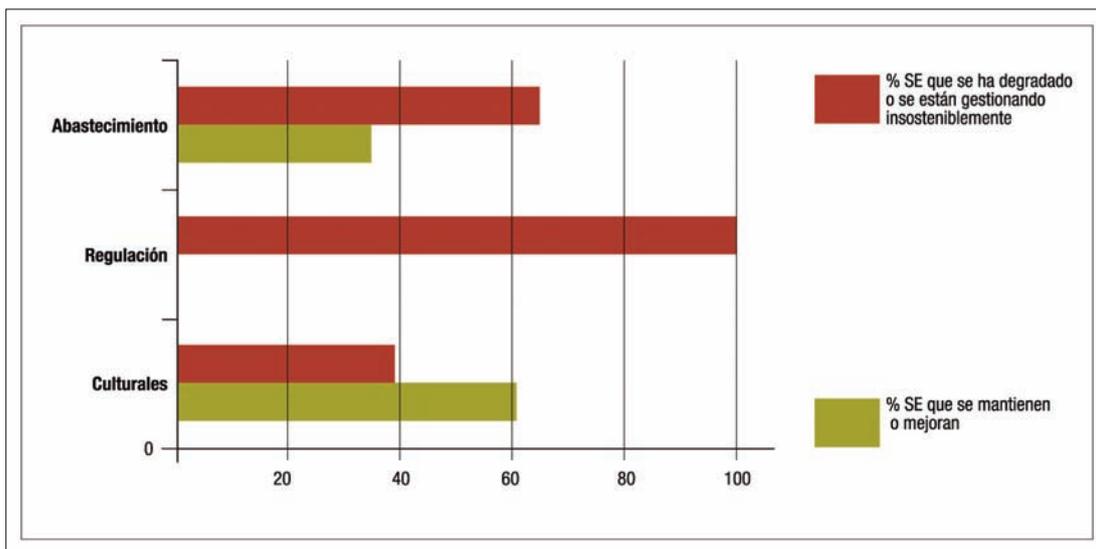


Figura 4.6. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas litorales. Los servicios más deteriorados son una vez más los de regulación, con el 100% de servicios degradados, seguidos de los de abastecimiento, con el 65%. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.

Odiel). Además, la situación de sobrepesca de algunas especies y los episodios de contaminación marina acaecidos en el periodo analizado incrementan la tendencia negativa que presenta el servicio de regulación biológica de los ecosistemas litorales de Andalucía. En ese sentido, destaca, además del esturión o la anguila en el contexto de los estuarios, la escasez en sus hábitats críticos de poblaciones de especies de gran relevancia económica como la dorada o el langostino.

4.6.3. Servicios culturales

La evaluación de los servicios culturales de los ecosistemas litorales y de los ecosistemas marinos de aguas exteriores se han abordado en EMA de forma conjunta, por entenderse que, en términos culturales, a pesar de que la función que genera el servicio se origina en un ecosistema u otro, la funcionalidad y por tanto, el servicio, resulta de la relación entre ambos.

Así los servicios culturales que derivan del funcionamiento de los ecosistemas litorales y marinos se favorecen por disfrutarse, en general, en espacio público de libre acceso, lo que proporciona extraordinarias sensaciones de bienestar al ser humano. También porque facilitan el acceso al conocimiento científico y técnico de fenómenos, procesos y hechos no bien conocidos del todo. Y de ese conocimiento se suele derivar un potencial aprovechamiento económico (fármacos, producción de energía, etc) o mejores decisiones relacionadas con la gestión de los diferentes tipos de servicios de sus ecosistemas.

Además, la población universitaria de Andalucía y su profesorado, así como los investigadores, se benefician de los mismos. En los últimos veinte años han surgido titulaciones y centros ligados a las áreas y recursos costero marinos en Andalucía. En este sentido parece razonable pensar que Andalucía ha dado pasos importantes en los servicios culturales ligados

al conocimiento científico. No puede olvidarse que son fundamentales a la hora de plantearse un nuevo modelo de desarrollo más ligado al conocimiento.

Por el contrario, los servicios culturales relacionados con el conocimiento ecológico local o la identidad cultural y el sentido de pertenencia tienden a empeorar debido al abandono de prácticas tradicionales. Los servicios culturales que se manifiestan en el valor religioso y espiritual, al haberse incorporado a expresiones festivas y folclóricas, han conseguido estabilizar, e incluso mejorar, su situación.

En relación a los servicios culturales relacionados con el disfrute del paisaje litoral y marino la merma ha sido más que preocupante en Andalucía. La destrucción y homogeneización del paisaje que se ha producido por el proceso urbanizador de la costa resta competitividad como destino turístico atractivo; pero sobre todo calidad ambiental en el entorno en el que se tienen que desarrollar nuestras vidas cotidianas.

Los servicios de los ecosistemas litorales que son aprovechados por los mercados (actividades turísticas y recreativas) constituyen uno de los pilares de la estructura productiva de Andalucía. Los indicadores muestran un aumento casi constante, en las últimas décadas, respecto del número de turistas extranjeros que visitan nuestra región.

En definitiva, parece que, en términos generales, los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía que dependen de su buen estado de conservación (abastecimiento por extracción y recolección, culturales como el paisaje, así como la mayor parte de los de regulación) salen bastante peor parados que aquellos que fuerzan el ecosistema para la obtención de determina-

Javier Molina



Ruinas de la ciudad romana Baelo Claudia datadas en el siglo II a. C. en la ensenada de Bolonia (Cádiz).

dos servicios (alimentación tecnificada a través de la acuicultura y agricultura intensiva, actividades turísticas masivas). Ello puede implicar que los segundos apoyan su éxito en el deterioro de los primeros.

Por otro lado, la situación en un futuro próximo se plantea delicada si tenemos en cuenta que se ha producido la pérdida de varios servicios de regulación derivados de los ecosistemas litorales andaluces de forma simultánea. Ello tiene implicaciones sinérgicas muy negativas y de difícil reversión. También es preocupante el hecho de la pérdida de algunos servicios de regulación y culturales que conjuntamente afectan, y de manera decisiva, a una de las principales actividades económicas de Andalucía, como es el turismo.

4.7. Ecosistemas Marinos de Aguas Exteriores

Aunque el marco conceptual del proyecto plantea claramente la necesidad de atender a la diversidad de servicios de los ecosistemas



Daniel Revilla Sánchez

riores, presta especial atención a las tendencias mostradas por las pesquerías. No obstante, los servicios de regulación son también abordados a través de la regulación climática. Los servicios culturales, por su parte, fueron tratados de forma conjunta con los ecosistemas litorales.

4.7.1. Servicios de abastecimiento

En relación con los servicios de abastecimiento de alimentación, el desarrollo tecnológico ha provocado un enorme incremento de la capacidad de explotación pesquera de las poblaciones oceánicas y de fondos profundos, comprometiendo la sostenibilidad de especies de interés comercial; llevando a especies que no son objetivo de la explotación (tiburones, mamíferos marinos, tortugas marinas) a situaciones cercanas a la extinción y destruyendo hábitats cuya biodiversidad estamos lejos de conocer (como los arrecifes de corales profundos).

(abastecimiento, regulación y culturales), el análisis relativo a los ecosistemas marinos de aguas exteriores de Andalucía se ve forzosamente dominado por el protagonismo de los servicios de abastecimiento y las tendencias exhibidas por los elementos biológicos que sustentan ese servicio. Es por ello que EMA, para los ecosistemas marinos de aguas exte-

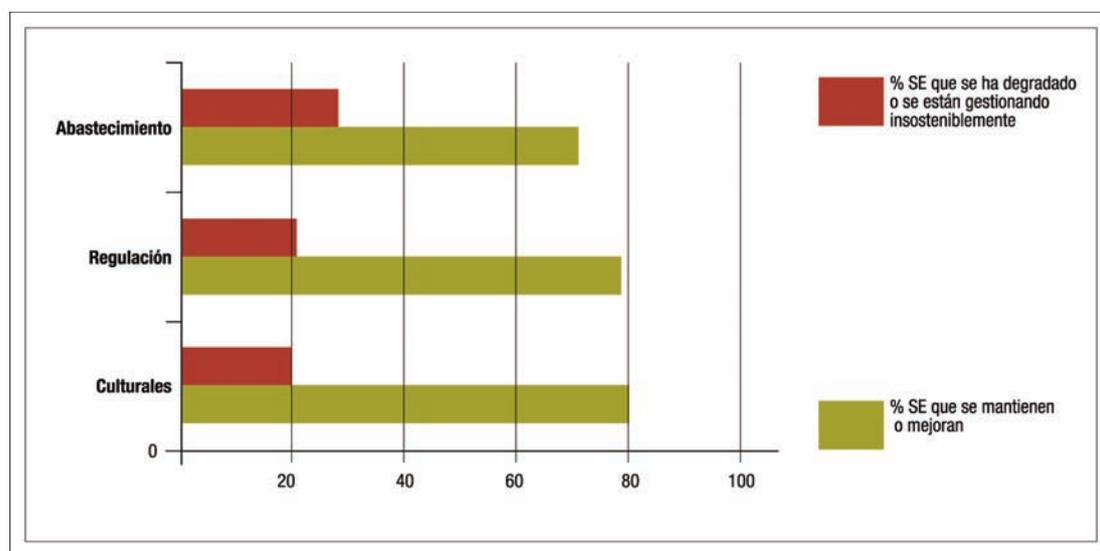


Figura 4.7. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los ecosistemas marinos de aguas exteriores, donde se puede apreciar el buen estado de conservación de los mismos (con porcentajes de degradación que en ninguno de los tres casos supera el 30%). Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.



4.7.2. Servicios de regulación

Gracias a la relativamente reciente toma de conciencia sobre las estrechas relaciones entre océano y clima, es posible iniciar el análisis de algunos servicios de regulación fundamentales, relacionados con el impacto del cambio climático sobre ciertas propiedades estructurales y dinámicas de las masas de agua de los mares regionales de Andalucía.

Las condiciones actuales de vida en el planeta no pueden concebirse sin el papel que los procesos ecológicos oceánicos juegan en la regulación del clima. La capacidad que el océano tiene sobre la regulación climática tiene un límite, y la acidificación creciente que se produce como resultado de dicho proceso implica una seria amenaza para organismos calcáreos que juegan un papel relevante en las redes tróficas oceánicas.

En general, tanto los servicios de abastecimiento como los de regulación climática sugieren una tendencia decreciente en su funcionamiento, en ambos casos como parte de una tendencia general contrastada a mayor escala espacial y temporal y sin menoscabo de que en casos particulares (la explotación de

alguna especie en concreto) el servicio pueda considerarse en buen estado o en recuperación. Por otra parte, en ambos tipos de servicios, el componente de fluctuación natural puede ser importante y se requiere mantener el seguimiento temporal de los indicadores actualmente en estudio así como extender su cobertura espacial.

4.8. Agroecosistemas

El uso agrario en los espacios fértiles de tradición agrícola, la regulación hídrica, el acervo genético y la pérdida de conocimiento ecológico local son los servicios más vulnerables y esenciales que requieren de acciones prioritarias de conservación en los agroecosistemas.

4.8.1. Servicios de abastecimiento

La prestación de servicios de abastecimiento constituye la principal razón de ser de estos ecosistemas culturales.

En Andalucía tiene una gran importancia el sector agrario. El proceso de intensificación productiva y tecnificación experimentado en la región ha afectado de una manera u otra a todos los ecosistemas en general y a sus agroecosistemas en particular, con especificidades en cada uno de ellos. Como ejemplo se puede citar el emblemático olivar andaluz, muy modificado en la actualidad con la introducción del riego, la mecanización de las labores de recogida y el aporte de insumos en forma de fertilizantes y herbicidas. Esta intensificación de las producciones agrarias en busca de la competitividad y de una especialización productiva rompe antiguas lógicas de complementariedad que derivaban en una mayor diversidad en el flujo de ecoservicios.



Los subtipos más tecnificados – olivar de regadío, otros leñosos de regadío, herbáceos de regadío, arrozales y cultivos forzados – son los que más aportan al flujo de servicios de abastecimiento en Andalucía. Sin embargo, la intensificación agraria lleva aparejada una reducción notable de diversidad cultivada, deteriorándose el acervo genético en los agrosistemas regionales al ser eliminado un gran número de variedades locales de los procesos productivos y ser más dependiente de unas pocas especies y razas, generalmente procedentes de mejora genética.

Los servicios de abastecimiento procedentes de la agricultura tradicional, cuya generación requiere menos necesidades exógenas de materia y energía, se está viendo comprometido en Andalucía por la pérdida de suelo fértil de las vegas, selladas en su mayoría hoy en día por suelo urbano.

En los últimos años se está favoreciendo en estos ecosistemas el servicio de abastecimiento *Energía renovable*, derivado del nuevo papel de la biomasa como materia prima para la generación de electricidad y poder calorífico así como mediante la generación de energía fotovoltaica en terrenos agrícolas.

4.8.2. Servicios de regulación

La intensificación agraria está debilitando la capacidad de los agroecosistemas andaluces para prestar servicios de regulación, especialmente los vinculados a la recuperación de la fertilidad orgánica en los suelos. Los ciclos de conservación y reposición de agua y suelo se

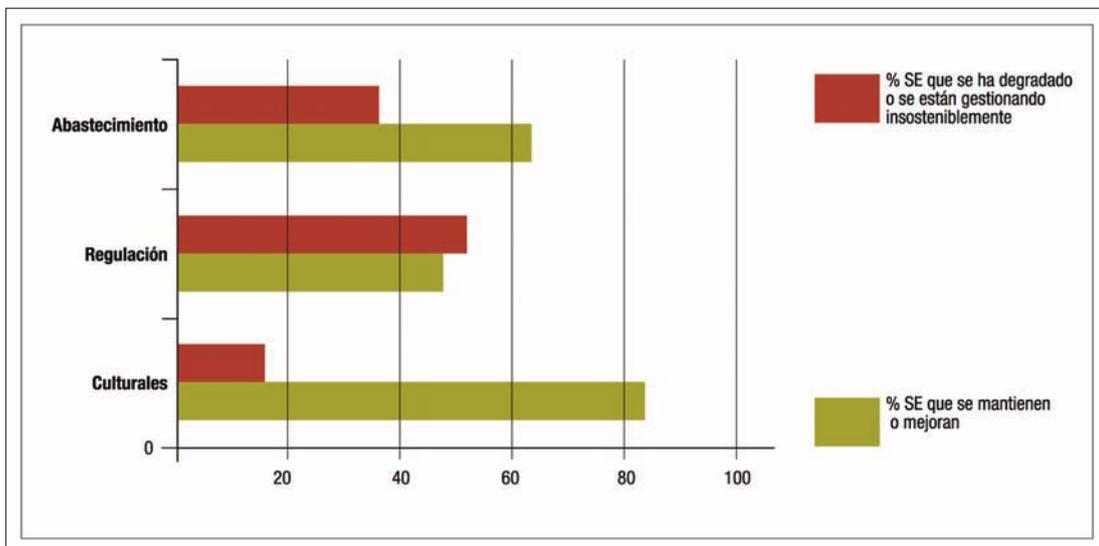


Figura 4.8. Porcentaje de servicios, según su tipo, que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible (en rojo) frente al porcentaje que se mantiene o mejora (en verde) para los agroecosistemas. Los servicios más deteriorados son los de regulación, con un 52% de ellos degradados. Los valores han sido estimados aplicando factores de ponderación, acordes a la importancia del servicio, sobre la tendencia de cada uno de ellos.

están viendo muy tensionados por los propios efectos de esta forma de practicar la agricultura, poniendo en peligro el buen funcionamiento de los ecosistemas acuáticos superficiales y subterráneos así como la conservación del suelo. Así, entre esta categoría de servicios son los de regulación hídrica, los de regulación morfosedimentaria y de formación y fertilidad del suelo, junto con el de polinización, los más degradados en los agroecosistemas andaluces.

Por su parte, el resto de servicios de regulación muestra tendencias mixtas o estables, a excepción del control biológico que presenta una tendencia positiva en el flujo.

4.8.3. Servicios culturales

Los servicios culturales más importantes que estos ecosistemas aportan son el conocimiento (tanto científico como local), la identidad cultural y sentido de pertenencia, así como el soporte para las actividades recreativas, junto con los servicios de paisaje y educación ambiental. Todos ellos, a excepción del conocimiento ecológico local, directamente afectado por la tecnificación de estos sistemas, han mostrado en las últimas décadas flujos marcadamente positivos o tendencias en ese sentido.

En determinadas zonas de Andalucía, espacios serranos principalmente, el alejamiento de los modelos sociales tradicionales ha supuesto un abandono de la actividad agraria. Este abandono conlleva una importante pérdida de conocimiento ecológico local que conduce a la pérdida de los usos tradicionales de gestión, hecho que afecta seriamente al flujo de servicios que derivaba antaño de estos ecosistemas.



4.9. Ecosistemas Urbanos

Desde el punto de vista de los servicios de los ecosistemas, las áreas urbanas son principalmente lugares de apropiación o consumo. Esto es, a diferencia de otros ecosistemas evaluados, el urbano se caracteriza por hacer uso de los servicios que otros ecosistemas prestan para satisfacer la mayoría de las necesidades de las poblaciones que lo habitan, actuando como impulsor de cambio principal en el resto de ecosistemas y determinando, según las características que adquiera la demanda urbana, las tendencias en el flujo de los distintos ecoservicios que suministra el capital natural de Andalucía.

4.9.1. Servicios de abastecimiento

Aunque desde el punto de vista de los servicios la importancia de estos ecosistemas es muy reducida, se puede apreciar una tendencia a mejorar en alimentación tradicional y tecnificada, así como en la generación de energía renovable; lo cual está relacionado con que una parte de la población urbana empieza a incorporar otros comportamientos respecto a la provisión de alimentos de proximidad, huertos urbanos y canales cortos, y con una mayor sensibilidad hacia los problemas relacionados con

la sostenibilidad. En cambio, los servicios residenciales y de intercambio, de importancia alta en estos ecosistemas, han mostrado una tendencia creciente muy considerable.

4.9.2. Servicios culturales

Junto a lo anterior, puede apreciarse también una tendencia a mejorar en los servicios culturales relacionados con el conocimiento científico, de paisaje y disfrute estético, a veces relacionados con determinadas intervenciones urbanísticas en la periferia urbana o en el interior de las ciudades, así como la educación ambiental.

4.10 Evaluación regional de los servicios de los ecosistemas de Andalucía

El análisis del estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas andaluces a escala regional se ha desarrollado a partir de la integración de los resultados del análisis para cada tipología operativa de ecosistema abordada en EMA. La Tabla 4.2 muestra el patrón general en las tendencias para las distintas tipologías de servicios evaluadas en cada grupo operativo de ecosistema en Andalucía (abastecimiento, regulación y culturales). Por su distinta implicación socioecológica, se ha seguido la aproximación establecida en EME (2011) que discrimina entre servicios de abastecimiento tradicional y tecnificado, según se emplee en su producción maquinaria, fertilizantes, plaguicidas, etc, y entre servicios culturales rurales y urbanos, según sea el origen de los beneficiarios. Los cambios a escala regional en el flujo potencial de ecoservicios para el periodo 1956-2007, quedan reflejados en la Tabla 4.3, cuyos valores se interpretan en términos de in-

cremento o pérdida de superficie de capital natural capaz de generar ecoservicios, y que se obtienen a partir de integrar los incrementos y pérdidas de tipos operativos de ecosistemas en el periodo considerado y la valoración de los expertos sobre la importancia relativa en el flujo de los distintos tipos de ecoservicios para cada tipología operativa de ecosistema.

4.10.1. Servicios de abastecimiento

A partir del análisis de integración (tabla 4.2), se observa como los servicios de abastecimiento tecnificado han aumentado de una forma clara mientras los tradicionales se han degradado. Mientras los primeros han experimentado para casi todos los ecosistemas evaluados considerables aumentos durante los últimos años (especialmente destacables los acaecidos en los agroecosistemas, por la producción de alimentos, y los de los ecosistemas forestales, por la producción de madera y pasta de papel), los segundos han descendido para seis de los nueve grupos de ecosistemas estudiados. Esta tendencia, como ya se adelantaba en la mayoría de los tipos de ecosistemas analizados se explica por la creciente demanda urbana que, principalmente sobre los alimentos y el agua dulce, se produce



Daniel Revilla Sánchez

La agricultura intensiva bajo plástico supone el incremento en algunos servicios de abastecimiento, pero repercute en una merma importante de otros servicios de abastecimiento fundamentales como el agua, un deterioro importante en el flujo de los ecoservicios de regulación y en la degradación y pérdida tanto de los servicios culturales como de los derivados de la biodiversidad que suministran los ecosistemas agrícolas. Foto: El Ejido (Almería).

Tabla 4.2. Importancia y tendencia de los servicios generados por los grupos operativos de ecosistemas evaluados en Andalucía en el periodo 1956-2007, agrupados en cinco categorías: abastecimiento tradicional, abastecimiento tecnificado, regulación, culturales rurales y culturales urbanos. La importancia se refiere a la contribución genérica que sobre el bienestar humano en Andalucía tiene el ecoservicio generado en cada categoría operativa de ecosistema evaluada.

Tipos operativos de ecosistemas	S e r v i c i o s				
	Abastecimiento tradicional	Abastecimiento tecnificado	Regulación	Culturales rurales	Culturales urbanos
Ecosistemas forestales	↔	↗	↔	↔	↑
Ecosistemas de alta montaña	↘	↗	↔	↔	↑
Ecosistemas de zonas áridas	↓	↔	↔	↔	↑
Ecosistemas de ríos y riberas continentales	↓	↘	↘	↓	↑
Ecosistemas de lagos y humedales continentales	↓	↗	↘	↘	↑
Ecosistemas litorales	↓	↗	↓	↘	↗
Ecosistemas marinos de aguas exteriores	↔	↔	↔	↔	↗
Agroecosistemas	↘	↑	↘	↔	↑
Ecosistemas urbanos	↗	↗	↔	↔	↗

Importancia
 Alta
 Medio-alta
 Medio-baja
 Baja

Tendencia del Servicio
 ↑ Mejora ↗ Tendencia a mejorar ↔ Tendencia mixta ↘ Tendencia a empeorar ↓ Empeora ↓* Desaparecido

en los núcleos urbanos andaluces sobre los sistemas agrarios y ganaderos del resto del territorio regional. Esa demanda se incrementa de forma importante fuera de las fronteras de la comunidad autónoma, donde se importa gran parte de los servicios de abastecimiento agrícola generados en Andalucía.

A escala regional, los dos ecoservicios que más empeoran son los alimentos tradicionales y el acervo genético. La agricultura tradicional, a diferencia de la intensiva o industrial, está acoplada a las características biofísicas y productivas del territorio, reponiendo tanto los nutrientes como la energía aportada en forma de trabajo humano y animal. La agricultura industrial, en cambio, está desacoplada del territorio y se basa en los inputs externos (como

maquinaria, fertilizantes o plaguicidas) para alcanzar mayores niveles de producción tecnificada que se destina, en su inmensa mayoría, a mantener una demanda urbana cada vez más desacoplada de los ciclos naturales. Es así hasta tal punto que actualmente los sistemas tecnificados de abastecimiento exigen más energía en forma de inputs de la que generan en forma de alimentos y cultivos (EME, 2011). Este modelo tecnificado de gestionar los servicios de abastecimiento, además de menoscabar los servicios más tradicionales, impone sobre los ecosistemas una carga contaminante que altera el buen funcionamiento de los mismos a la vez que modifica sus ciclos biogeoquímicos fundamentales. La pérdida de funciones ecológicas y por tanto de su capacidad de generar servicios es mayor en estos sistemas que la que

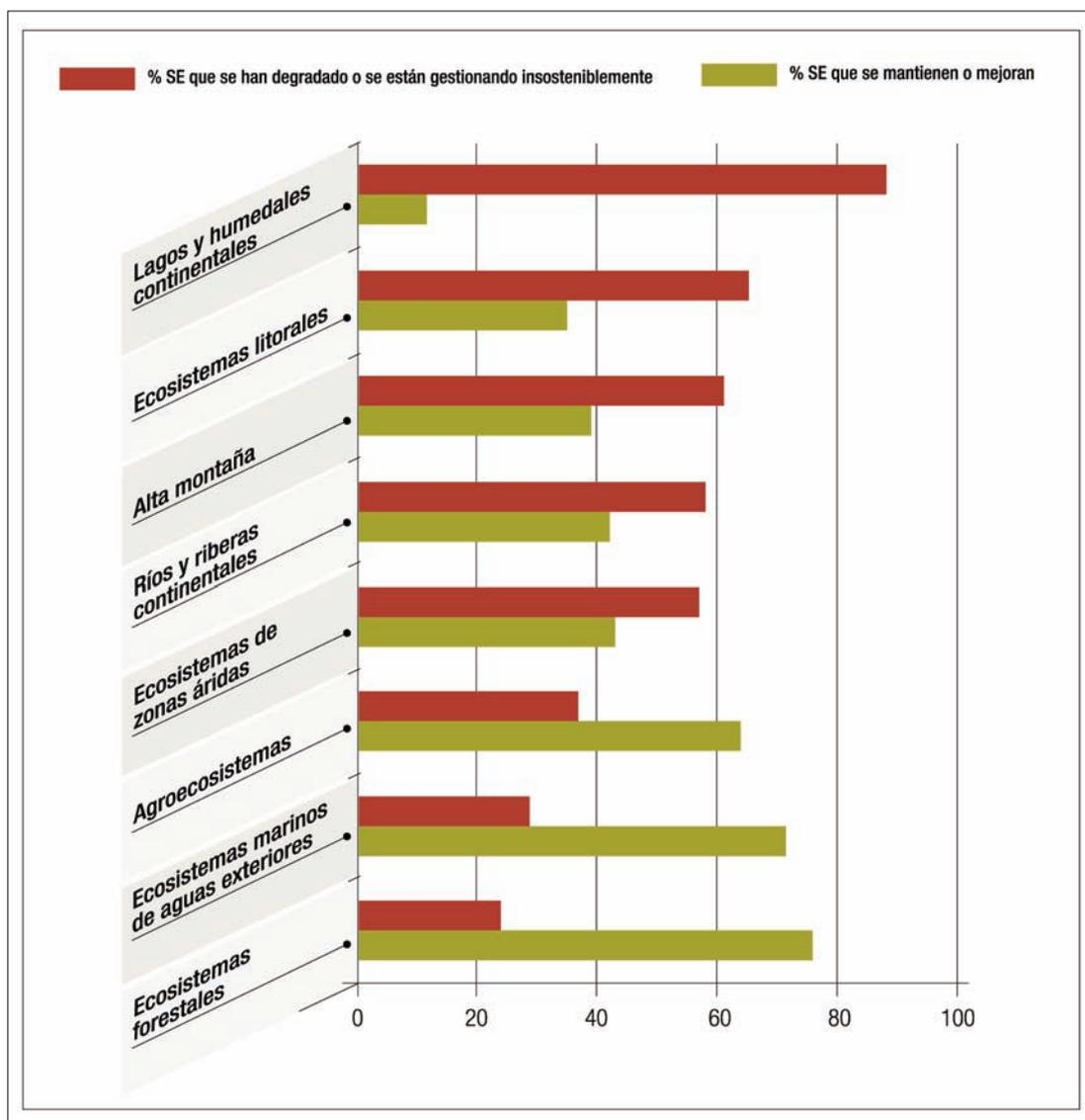


Figura 4.9. Estado de los servicios de abastecimiento de los ecosistemas de Andalucía expresado en el porcentaje de servicios que se han degradado o se están gestionando insosteniblemente y los que se mantienen o mejoran.

tenía lugar en la agricultura tradicional, ya que, al poder maximizar por encima de los umbrales del funcionamiento ecológico los servicios de abastecimiento en estos sistemas se ha dado lugar a la sobrexplotación de acuíferos, la intensificación de la roturación de los suelos, el uso masivo de fertilizantes o la aparición de enormes cantidades de residuos.

Este modelo agrario intensivo, ineficiente y subsidiado, además de demandar grandes can-

tidades de suelo y energía, requiere enormes cantidades de agua. La práctica de regadío tecnificado que ha tenido lugar en la agricultura andaluza, donde la superficie de regadío se multiplicó durante la segunda mitad del siglo XX por 3,3. No sorprende en este sentido que Andalucía sea la comunidad autónoma con mayor huella hídrica de España (Camarero, 2010).

La intensificación agroganadera ha llevado consigo asociada una grave sustitución de determinadas especies por otras más eficientes desde el punto de vista productivo. Concentrar así las grandes producciones en un pequeño grupo de especies no solo comporta una importante reducción del acervo genético (componente esencial del patrimonio cultural andaluz) y una pérdida de variedades locales, sino que además incrementa la vulnerabilidad de la región ante perturbaciones inesperadas, al existir una mayor dependencia de unas pocas especies y razas. Otra importante consecuencia de este modelo de producción alimentaria lo encontramos en la disminución del conocimiento ecológico local, un servicio cultural de inmensa importancia que, ante el avance del modelo tecnificado, aparece como uno de los servicios más deteriorados de los 22 evaluados para cada grupo operativo de ecosistemas.

La Figura 4.9 muestra para cada grupo operativo de ecosistema el porcentaje de servicios de abastecimiento que se han degradado o se están usando de forma insostenible (en rojo) frente a los que se mantienen o mejoran (en verde). Como se puede apreciar, son cinco los ecosistemas que presentan servicios con porcentajes de degradación superiores al 50% (los lagos y humedales continentales, los ecosistemas litorales, los ecosistemas de alta montaña, los ecosistemas de zonas áridas y los ríos y riberas continentales). De estos, el ecosistema que más ha perdido capacidad de generar servicios es *Lagos y humedales continentales*, con un 88% de sus servicios de abastecimiento degradados o sometidos a un modelo no sostenible de gestión. Por su parte, son los ecosistemas forestales los que menos deterioro presentan en su flujo de servicios,

con un porcentaje de servicios de abastecimiento degradados de tan solo el 24%.

4.10.2. Servicios de regulación

Los ecoservicios de regulación, los más importantes que generan los ecosistemas para el ser humano por la imposibilidad casi generalizada de estos de ser sustituidos en su génesis por procesos antrópicos, son los más deteriorados en el conjunto de Andalucía (Figura 4.10). Según los resultados expresados en la tabla 4.2, ningún grupo operativo de ecosistemas de los 9 evaluados ha mostrado tendencias positivas respecto a los servicios de regulación. Son las tipologías de ecosistemas de mayor tradición cultural, como los forestales o los agroecosistemas y aquellos en los que la influencia humana secular ha estado limitada por los condicionantes ambientales (marinos de aguas exteriores, áridos y alta montaña) los que mantienen en el periodo analizado prácticamente estables los ecoservicios de regulación, o bien presentan una tendencia mixta que no permite afirmar que estos estén mejorando o empeorando, mientras que los ecosistemas acuáticos continentales y, especialmente, el ecosistema litoral, son los que presentan un mayor deterioro en el flujo de los mismos. La urbanización de la costa y el encauzamiento de los ríos, junto a la sobreexplotación de agua dulce para uso agrícola, parecen ser causas principales de estas tendencias.

A escala regional y de servicios, la regulación climática y la regulación de la calidad del aire (con tendencia mixta) son los únicos que se presentan más estables a la escala temporal del análisis. Por su parte, la regulación hídrica, la regulación morfo-sedimentaria y los servicios de amortiguación de perturbaciones re-

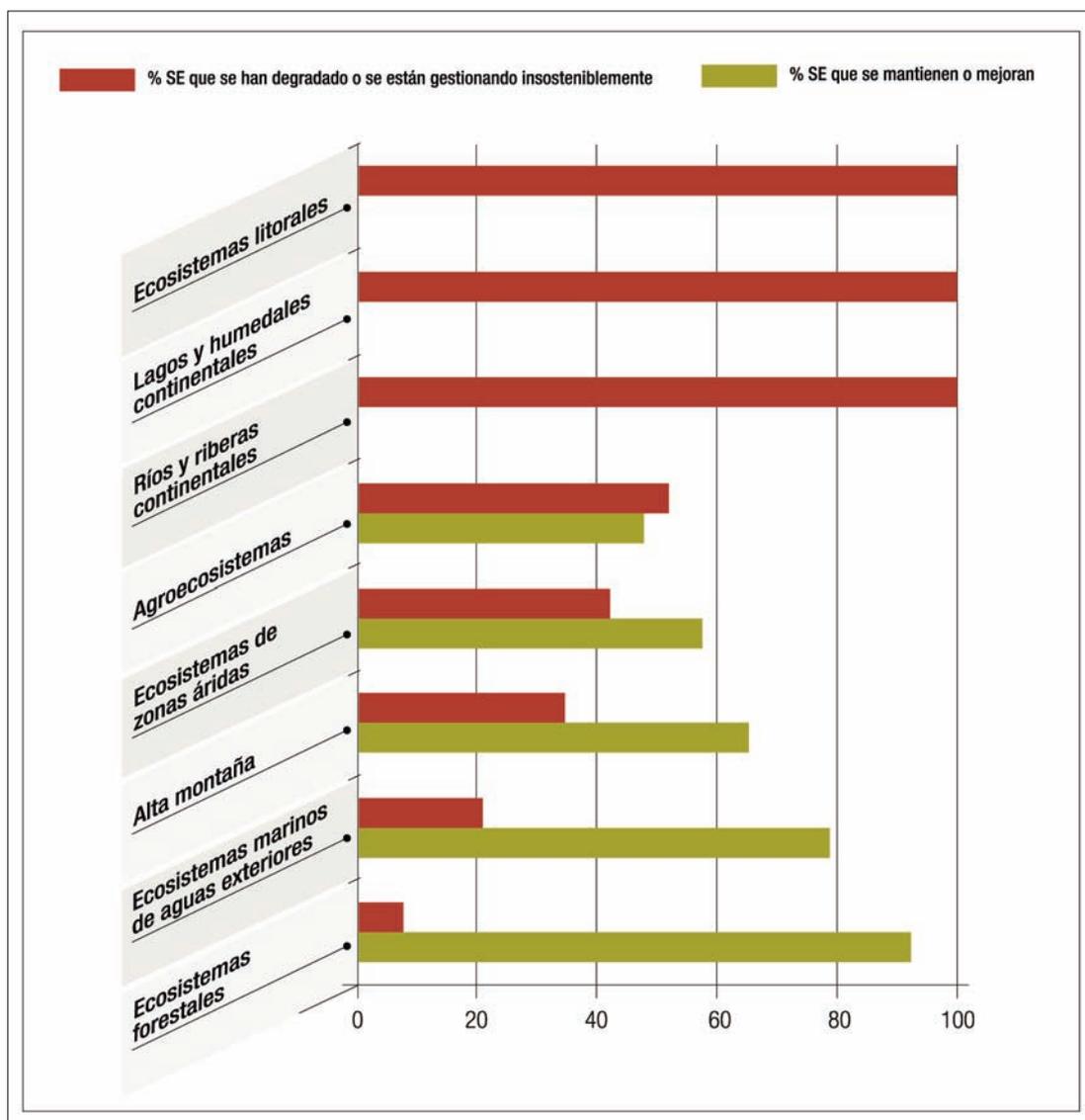


Figura 4.10. Estado de los servicios de regulación de los ecosistemas de Andalucía expresado en el porcentaje de servicios que se han degradado o se están gestionando insosteniblemente y los que se mantienen o mejoran.

sultan ser para el conjunto de Andalucía los servicios más críticos y esenciales que requieren de acciones prioritarias de gestión activa.

La respuesta institucional a este contrastado deterioro de los servicios de regulación se ha centrado en la aplicación de tecnologías para intentar subsanar las consecuencias, pero no las causas subyacentes, con elevados costos económicos y de recursos humanos que requieren mantenimiento en el tiempo. Así, el

servicio de regulación hídrica que siempre han realizado gratuitamente los ecosistemas en el contexto de las cuencas, se sustituye ahora por presas, embalses, canalizaciones y depuradoras que requieren de un importante costo, tanto económico como, sobre todo, ecológico y ambiental (los 163 embalses existentes en Andalucía regulan en torno al 40% del total del agua generada en sus cuencas hidro-lógicas, con importantes efectos sobre las pesquerías, la estabilidad dinámica de la línea de

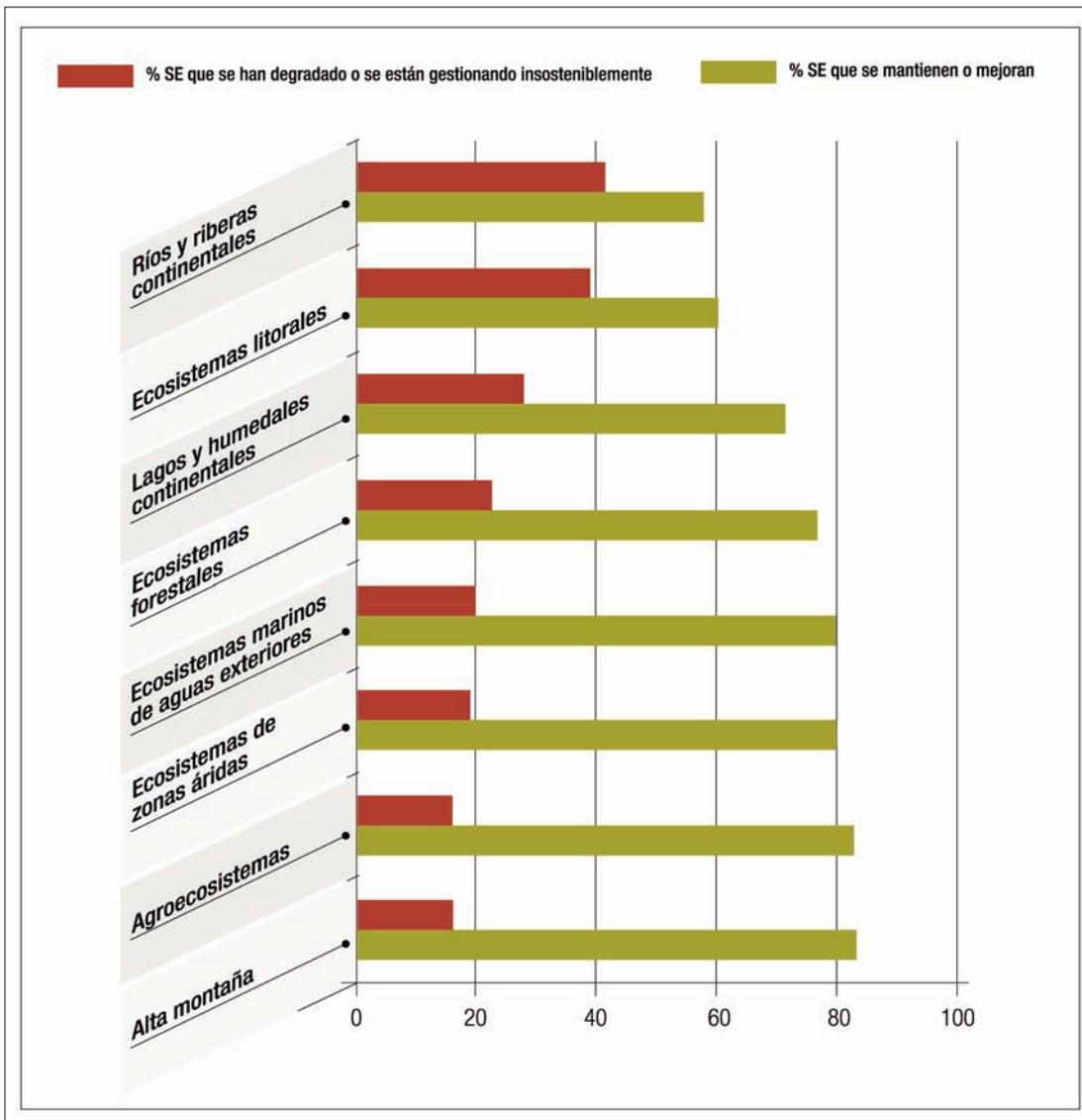


Figura 4.11. Estado de los servicios culturales de los ecosistemas de Andalucía expresado en el porcentaje de servicios que se han degradado o se están gestionando insosteniblemente y los que se mantienen o mejoran.

costa, la capacidad de autodepuración aguas abajo, etc). La invisibilidad a los mercados de la importancia, también económica, que supone disponer de ecosistemas sanos que mantengan en el tiempo servicios de regulación que, de otro modo, y en el mejor de los casos, suponen importantes inversiones de dinero público, constituye uno de los factores más importantes que determina su escasa valoración social y su insuficiente consideración en las políticas territoriales.

4.10.3. Servicios culturales

La importancia de los ecoservicios culturales derivados del capital natural de Andalucía se pone de relieve en las casi 1.500 expresiones culturales y simbólicas que recoge el Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía (con un nivel actual de desarrollo del 70%), con 641 rituales festivos, 174 cocinas o recetas, 406 oficios y saberes y 250 modos de expresión. Además, el número de cotos de caza, socieda-

des de cazadores y la creciente expansión de sociedades micrológicas nos da idea de todo esto, mostrando no solo el uso de los ecoservicios culturales urbanos del capital natural de Andalucía sino, en el caso de los residentes u oriundos de los territorios, de los ecoservicios culturales rurales, como una manera de intensificar, rehacer y reclamar su relación con el medio y su sentido de pertenencia.

Los servicios culturales de carácter urbano han experimentado para todos los ecosistemas estudiados claras mejoras o tendencias a mejorar (Tabla 4.2), especialmente los relacionados con la educación ambiental, las actividades recreativas y de ecoturismo, el disfrute estético de los paisajes o el conocimiento científico. La población andaluza es mayoritariamente urbana, como lo demuestra el hecho de que, ocupando tan solo el 2,4% del territorio regional, los ecosistemas urbanos albergan al 96% de los habitantes de Andalucía. El incremento de la conciencia ambiental y unos

núcleos urbanos cada vez más concurridos explican en parte este auge. Por el contrario, los servicios culturales de carácter rural no han experimentado tendencias positivas para ninguno de los 9 grupos de ecosistemas analizados. El servicio que en este sentido más se ha visto afectado a escala regional es el conocimiento ecológico local, identificado como el servicio más crítico y esencial de entre todos los servicios culturales que, frente a la actual tendencia de urbanización del territorio y el consiguiente despoblamiento del medio rural, requiere de acciones prioritarias de conservación. La paulatina pérdida de los modelos tradicionales de gestión de los ecosistemas, tan arraigados en la historia de la cuenca mediterránea conduce a la desaparición de ciertas prácticas y saberes tradicionales vinculados a los servicios culturales. Ello amenaza la biodiversidad de los ecosistemas andaluces, especialmente la cultivada y la domesticada, a la vez que merma su capacidad para suministrar servicios a la sociedad.

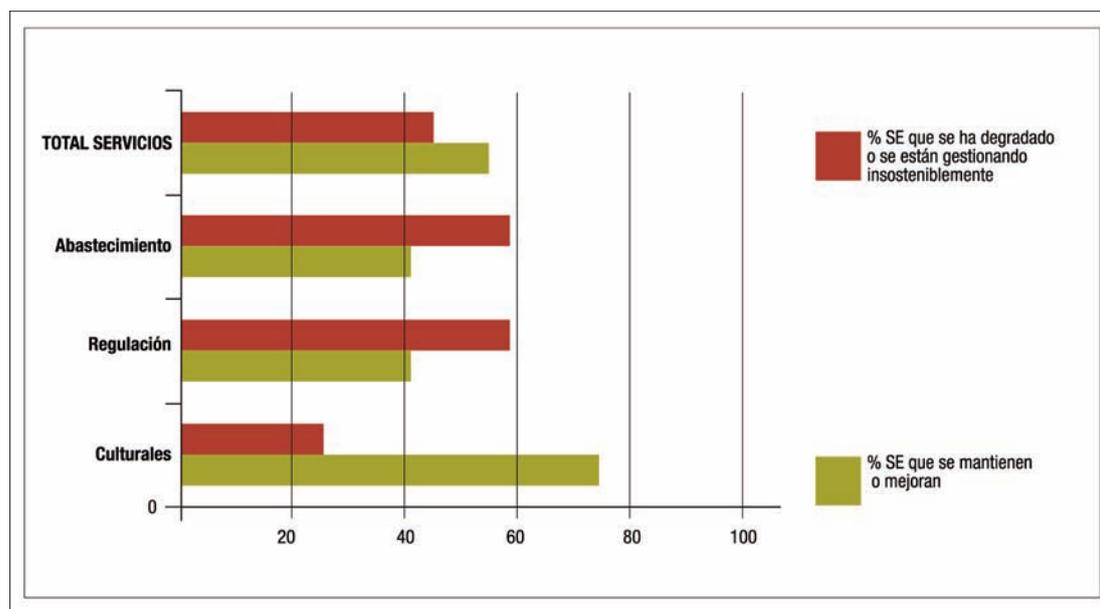


Figura 4.12. Estado de los tres tipos de servicios de ecosistemas de Andalucía expresado en el porcentaje de servicios que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible y los que se mantienen o mejoran.

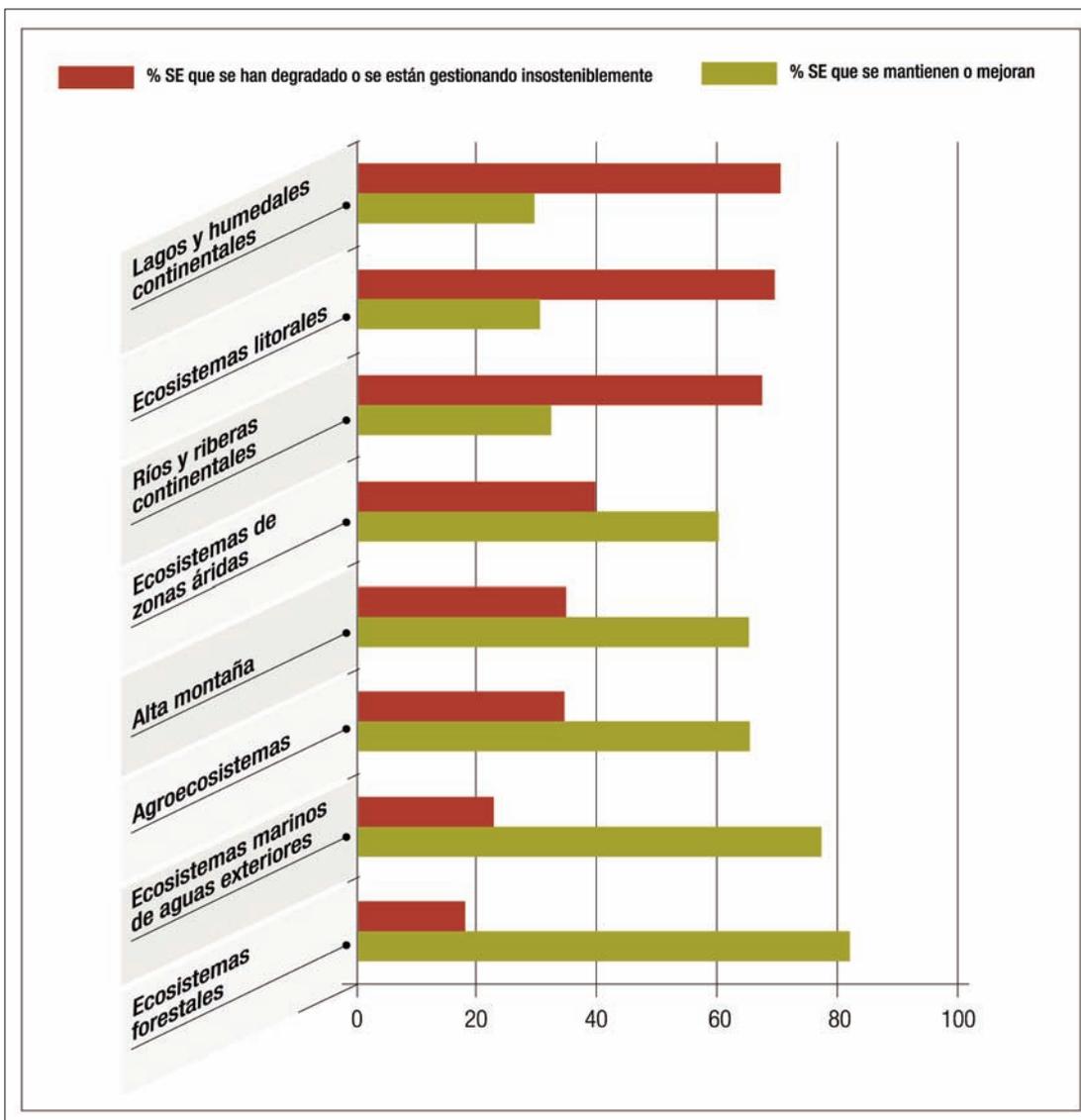


Figura 4.13. Estado de la capacidad de generar servicios de los ecosistemas de Andalucía expresado en el porcentaje de servicios que se han degradado o se están gestionando de forma no sostenible y los que se mantienen o mejoran.

Evaluando los servicios culturales en su conjunto (Figura 4.11), ningún ecosistema presenta tasas de degradación superiores al 50%. En consonancia con lo que ocurría en el caso de los ecosistemas de regulación, es en los ecosistemas acuáticos continentales y en los litorales en los que mayor porcentaje de servicios culturales se han degradado. En el otro extremo se encuentran los ecosistemas de alta montaña, en los que el porcentaje de servicios culturales degradados en el periodo analizado es inferior al 16%.

Considerando el flujo de ecoservicios en su conjunto, el 45% de los ecoservicios generados por los ecosistemas andaluces se ha degradado o se está usando de manera no sostenible (Figura 4.12). Son los lagos y humedales continentales, los ecosistemas litorales y los ríos y riberas continentales los grupos en los que se ha producido un mayor deterioro con, respectivamente, el 71, 70 y 68% de sus servicios degradados o usados de forma no sostenible (Figura 4.13).

Tabla 4.3. Evaluación de la importancia para el bienestar humano y tendencias observadas en el periodo 1956-2007 en los servicios de los ecosistemas a escala de Andalucía. (Fuente: elaboración propia a partir de los informes particulares de cada tipo operativo de ecosistema evaluado en EMA).

Tipo servicio	Servicio	Tendencia	Importancia	Estado	Nivel de afectación de los impulsores directos de cambio					
					Cambios usos del suelo	Cambio Climático	Contaminación	Especies invasoras	Sobreexplotación	Cambios ciclos biogeoquímicos
Abastecimiento	1. Alimentos Tradicional	↓		****	●●●	●●●	●●	●●	●●●	●
	1. Alimentos Tecnificado	↑		*	●●	●●	●●	●	●	●
	2. Agua	↓		****	●●●	●●●	●●●	●	●●	●
	3. Materias primas de origen biológico	↔		**	●●●	●●	●	●●	●	●
	4. Materias primas de origen mineral	↓		***	●●●		●		●●	●
	5. Energía renovable	↗		*	●●●	●●		●	●	
	6. Acervo genético	↓		****	●●●	●●●	●●	●●●	●●	●
7. Medicinas naturales y principios activos	↓		***	●●●	●●	●	●●	●●	●	
Regulación	8. Regulación climática	↔		***	●●●	●●●	●	●	●	●●
	9. Regulación calidad del aire	↔		***	●●	●●●	●●●	●	●	●●●
	10. Regulación hídrica	↓		****	●●●	●●●	●●●	●	●●	●●
	11. Regulación morfo-sedimentaria	↓		****	●●●	●●	●	●	●	●
	12. Formación y fertilidad del suelo	↓		****	●●●	●●	●●	●	●	●●●
	13. Amortiguación de perturbaciones	↓		****	●●●	●●	●	●●	●	●
	14. Control biológico	↓		****	●●	●●	●●	●●	●	●
	15. Polinización	↓		***	●●●	●●	●●	●●	●	●
	16. Conocimiento científico	↑		*	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●●
	17. Conocimiento ecológico local	↓		****	●●●	●●	●●	●●	●●	●
Culturales	18. Identidad cultural y sentido de pertenencia	↔		***	●●●	●	●●	●●	●	●
	19. Valor religioso y espiritual	↔		***	●●●	●	●●	●●	●●	●
	20. Disfrute estético de paisajes	↗		*	●●●	●●	●●	●●	●●	●
	21. Actividades recreativas y ecoturismo	↑		*	●●●	●●	●●	●●	●●	●
	22. Educación ambiental	↑		*	●●	●●	●●●	●●	●●●	●●

Importancia
 ● Alta ● Medio-alta ● Medio-baja ● Baja

Tendencia del Servicio
 ↑ Mejora ↗ Tendencia a mejorar ↔ Tendencia mixta ↘ Tendencia a empeorar ↓ Empeora ↓* Desaparecido

Nivel de afectación de los IDC sobre los servicios	Muy críticos				Críticos				Poco críticos		No críticos				Servicios
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↔	↔	↔	↔	↗	↗	↑	↑	
Alta 100 - 66,6 ●●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Media 66,5 - 33,3 ●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Baja 33,2 - 00,0 ●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

De las tres tipologías de ecoservicios evaluados son los servicios de regulación los que mayor porcentaje de degradación muestran en la región, con el 59% de los servicios degradados o gestionados insosteniblemente, seguidos de los de abastecimiento, con el 51%. En el caso de los servicios culturales sólo el 25 % de ellos presenta síntomas de degradación o gestión no sostenible, sin embargo, ese porcentaje se corresponde con los ecoservicios derivados de la singularidad ecocultural del territorio.

La Tabla 4.3, resume para Andalucía la importancia y tendencia de cada uno de los 22 servicios evaluados en EMA. Se indican los valores promedio a escala regional, obtenidos a partir de la integración de las importancias y las tendencias de los ecoservicios evaluados para los distintos grupos operativos de ecosistemas. Se ha excluido de la evaluación los ecosistemas urbanos, cuya singularidad les confiere características principales de áreas de apropiación y consumo de servicios suministrados por el resto de ecosistemas más que unidades suministradoras de servicios. La tabla muestra la importancia relativa de los ecosistemas regionales, conceptuados como capital natural, en la generación de ecoservicios y la tendencia observada en las últimas seis décadas, así como el nivel relativo de afección de los distintos Impulsores Directos de Cambio que están condicionando esas tendencias. La visión de conjunto que aporta ese marco de relaciones representa una herramienta de gestión sencilla y útil para establecer el orden de prelación que debe regir en las estrategias a acometer, según sea la importancia relativa del capital natural en la generación del ecoservicio, lo comprometido que se encuentre su flujo sostenido, y la viabilidad de

minimizar los efectos de la afección de los impulsores que limitan o condicionan el mismo.

Así, en un primer orden de prioridad de acción se encuentran los servicios *muy críticos*, caracterizados por constituir servicios prioritarios del capital natural con flujos decrecientes en el periodo analizado, tal es el caso de la mayoría de los ecoservicios de regulación y de aquellos servicios de abastecimiento que resultaría inviable ser importados desde otros territorios, desde el punto de vista tanto económico como ecológico, como por ejemplo el agua dulce, así como gran parte de los de regulación o aquellos que se vinculan estrechamente a la singularidad ecocultural de Andalucía y que, por tanto, no pueden ser generados por capital natural exógeno, como por ejemplo el conocimiento ecológico local en el caso de los ecoservicios culturales o los alimentos tradicionales, en el caso de los ecoservicios de abastecimiento.

Un segundo orden de prioridad a la hora de plantear estrategias de gestión del capital natural de Andalucía se centraría en los servicios *críticos*, correspondientes con aquellos cuya importancia relativa es alta y medio alta y presenta tendencias mixtas o bien aquellos en los que, independientemente de su importancia relativa en el conjunto del capital natural de Andalucía, muestran tendencias negativas en su flujo para el periodo considerado. En este segundo grupo se encontrarían aquellos servicios de regulación y culturales dependientes de la singularidad ecocultural de la región menos deteriorados. En el caso de los servicios de abastecimiento relacionados con materias primas de origen mineral, que aparecen en la tabla asociados a estado crítico, la disminución en el flujo del servicio se relaciona en la mayoría de los casos por cambios en los

modelos socioeconómicos, como sería el caso del abandono de muchas salinas continentales. Otra interpretación muy distinta tiene la pérdida del servicio por no uso cuando se debe a un impositivo legal, como es el caso de la extracción de arenas en las dunas costeras, prohibido desde 1989.

Un tercer grupo, que en el contexto del capital natural de Andalucía tiene su representante en el servicio de abastecimiento relativo a materias primas de origen biológico, estaría integrado por aquellos ecoservicios de importancia media o baja y con tendencias mixtas en su flujo a lo largo del periodo analizado. Por último, aquellos ecoservicios con un flujo

positivo en el tiempo conformarían los servicios no críticos. En el caso del capital natural de Andalucía, este último grupo está integrado por la alimentación tecnificada, las energías renovables y los cuatro tipos de servicios culturales vinculados al medio urbano. En el caso de los ecoservicios de abastecimiento tecnificado y culturales vinculados al medio urbano, las medidas de acción deberían enfocarse hacia la sostenibilidad de su flujo en el tiempo, adaptando los mismos a la coherencia ecocultural del capital natural que lo genera y evitando, o minimizando las mermas que su uso puedan determinar en el flujo de otros ecoservicios críticos y muy críticos del ecosistema.

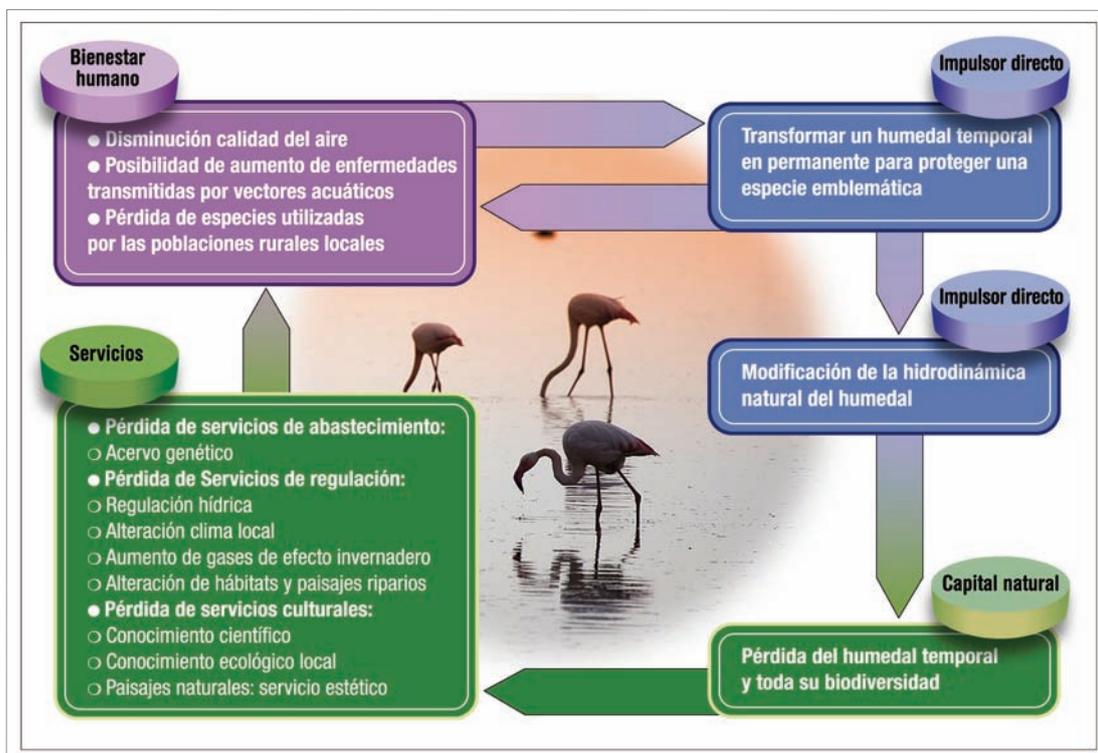


Figura 4.14. Esquema sintético de cómo la transformación de la dinámica hidrológica de un humedal implica pérdidas del capital natural y de los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales que repercuten en el bienestar de los andaluces. Vidal Abarca y Suárez Alonso, 2011b

Conocer las relaciones entre los distintos servicios, tanto las sinergias, como los “trade-offs” (compromisos), es básico para que la toma de decisiones sobre un servicio asegure la continuidad de los otros en favor del bienestar humano.

No siempre existe un buen conocimiento del funcionamiento de un tipo de ecosistema y es difícil establecer los impactos derivados del fomento de alguno de sus servicios, o de una actuación humana, pero cuando la toma de decisiones para fortalecer un servicio determinado no considera las relaciones positivas o negativas que se establecen entre ellos, se puede afectar de forma negativa al bienestar de las poblaciones humanas. Así, y aunque la creciente concienciación de la sociedad sobre los valores naturales de los ecosistemas ha llevado a que muchas administraciones públicas se planteen la necesidad de recuperar y restaurar algunos de los considerados como más singulares, muchas veces esas acciones obedecen a la demanda de proteger alguna especie singular o emblemática, cuyo hábitat está desapareciendo o se encuentra en un estado grave de degradación. La gestión desarrollada, entonces, tiene como objetivo mantener las condiciones que hacen posible la supervivencia de esa especie, ignorando las interacciones positivas y negativas que se generan en el flujo de los diversos servicios con los que contribuye ese ecosistema en particular al bienestar humano. Por ejemplo, mantener agua todo el año en un humedal de carácter temporal, para que una determinada especie nidifique y pueda desarrollar su ciclo biológico completo.

En el caso particular de nuestro ejemplo, los beneficiarios de ese tipo de transformación son los visitantes, fundamentalmente urbanos, que tienen la posibilidad de observar a dicha especie cualquier día del año, igualmente beneficiados serán los investigadores que la estudian y los habitantes de la localidad más cercana que prestan servicios a los visitantes. Sin embargo, esa actuación lleva implícita una enorme pérdida de biodiversidad, fundamentalmente de las especies adaptadas a medios fluctuantes y temporales que, suelen ser pequeñas y poco visibles. Además, la alteración del hidropereodo puede tener consecuencias, por ejemplo, en el cambio climático: los humedales que se secan (temporales), emiten menor cantidad de metano (un potente gas de efecto invernadero) frente a los que permanecen todo el ciclo hidrológico inundados. De igual manera se altera el área de inundación en torno al humedal, con lo que se pierden especies vegetales riparias utilizadas por las poblaciones locales y con ello parte de su conocimiento ecológico adquirido a lo largo de muchos años. La posibilidad de que disminuya la calidad del aire (aumento de los procesos de descomposición anaerobia de la materia orgánica generada dentro y en las riberas del humedal) y del crecimiento de especies acuáticas no deseadas, también afectaría a la calidad de vida y salud de las poblaciones rurales cercanas (Figura 4.14).

5

Impulsores indirectos de cambio en Andalucía

PHOTOSPIN



Los cambios de usos del suelo, el cambio climático o la contaminación, al igual que la modificación en los ciclos biogeoquímicos, la sobreexplotación o las especies exóticas invasoras producen una alteración directa en el funcionamiento de los ecosistemas. Al modificarse el funcionamiento se modifica en el mismo sentido su función, lo que se traduce, desde el punto de vista de su repercusión en el bienestar humano, en cambios en la disponibilidad de los ecoservicios que aprovechan los diferentes sectores y grupos sociales. Es evidente que en la medida en que cambia esa disponibilidad, cambian también las potencialidades y las limitaciones de su uso, y por tanto los modos y las condiciones en los que la sociedad puede emplear los servicios de los ecosistemas, lo que genera nuevos cambios en las unidades suministradoras (capital natural), y estos, en el flujo de los servicios generados. Así, cada nuevo escenario demográfico, económico, so-

CMA



ciopolítico, cultural, científico o tecnológico generará nuevas situaciones en el flujo de ecoservicios, a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas. Con esta perspectiva, fundada en las tramas de relaciones entre los impulsores indirectos de cambio, los impulsores directos de cambio y los servicios de los ecosistemas, y enmarcando el análisis en los resultados obtenidos en la evaluación de ecosistemas del milenio de España relacionados con los principales impulsores indirectos de cambio en el conjunto nacional, este apartado se centra en las particularidades de los impulsores indirectos de cambio sobre el capital natural de Andalucía.

5.1. La especificidad de Andalucía en el contexto de España

La incidencia de los impulsores indirectos de cambio en Andalucía puede considerarse, en términos generales, similar al que plantea EME (2011) para el conjunto de España. El modelo *económico* ha sido sustancialmente el mismo, al igual que el patrón *científico-tecnológico*. El modelo de desarrollo social imperante ha tenido como base una economía de la adquisición, en el que el aumento del consumo, el beneficio económico y la competitividad han sido pilares básicos, no sólo de la vida en sociedad, sino en las pautas de conductas individuales. Todo ello, que se ha producido a partir de la sustitución de ecosistemas naturales por suelo urbano e infraestructuras de comunicación fundamentalmente, y de priorizar la sobreexplotación de los servicios de abastecimiento de los ecosistemas, orientada especialmente hacia los mercados externos tras la incorporación a la Comunidad Económica Europea, ha derivado en la aceleración de los impulsores directos de cambio en



Daniel Revilla

ción a lo largo del año. A ello hay que unir los numerosos “residentes climáticos” que eligen Andalucía para asentarse procedentes, principalmente de centroeuropa.

la región, especialmente los relativos al cambio de uso del suelo, la contaminación y el cambio climático.

En lo relativo a los impulsores *demográficos* de cambio sobre los ecosistemas andaluces la tendencia ha sido similar a la del resto del país, con el paso de una población rural a urbana, un aumento de los efectivos demográfico y la aparición del fenómeno de la inmigración a finales de la centuria pasada e inicios de la presente. Eso sí, y aquí encontramos de nuevo notables diferencias con el contexto nacional, Andalucía sufrió una fuerte sangría demográfica en los inicios de la modernización, siendo una generadora de emigrantes a otros territorios del país y al extranjero, precisamente para hacer posible el crecimiento urbano e industrial español. Más personas consumiendo cada vez más ecoservicios y recursos geóticos suponen un evidente impacto sobre los ecosistemas. Además hay que tener en cuenta para el caso andaluz la gran cantidad de población flotante que ha inducido un uso del suelo en forma de grandes superficies urbanizadas con un bajo nivel de utiliza-

Desde el punto de vista *político* se han sucedido tres grandes etapas de naturaleza y consecuencias muy diferentes desde el inicio de la gran transformación urbano-industrial: los gobiernos de la dictadura, la primera etapa democrática y la etapa autonómica. En las últimas décadas, los gobiernos de la nación y autonómico han desarrollado políticas ambientales que han permitido minimizar los impactos negativos que el desarrollo del modelo socioeconómico contemporáneo ejerce sobre el capital natural de Andalucía. Una singularidad relevante ha sido la importancia que ha cobrado en Andalucía la política de protección de espacios naturales, en una primera fase con la declaración de parques y otras figuras contempladas en las leyes aprobadas en 1989 y en una segunda oleada con la configuración de la Red Natura 2000 de la Comisión Europea.

Hay que destacar asimismo la singular importancia que la implantación del Estado del Bienestar ha tenido en Andalucía, debido a la gran cantidad de ciudadanos que disponían de rentas modestas y a los servicios y ayudas de que han podido disponer. Buena parte de la situación del medio rural andaluz y de las mejoras de las condiciones de vida se debe a ello, lo que ha supuesto el mantenimiento de un significativo porcentaje de andaluces que viven en pueblos.

Por lo que refiere a los impulsores *culturales*, Andalucía terminó asumiendo el mismo modelo civilizatorio urbano-industrial occi-

dental, el de la sociedad de consumo, con preeminencia de valores económicos, de competitividad y productivismo, aunque con la pervivencia de elementos relevantes de las formas de vida y sociabilidad anteriores a la modernización relevantes en Andalucía, tales como la importancia de la fiesta, el disfrute del tiempo libre mediante formas colectivas, muchas veces vinculadas a las manifestaciones culturales de base religiosa y diversas formas de relación con el medio y con las personas vinculadas a la persistencia de una importante población rural.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011) ha establecido una serie de periodos de cambio en los impulsores indirectos en el contexto nacional que, en el caso de Andalucía presenta una serie de matices que requieren consideración. En primer lugar, la situación de partida para entender y analizar el proceso de modernización y desacoplamiento es la de una sociedad premoderna, en nuestro caso autárquica debido a los avatares históricos y el régimen político de la época. Una sociedad fundamentalmente rural, con un sistema productivo agrario de base orgánica, que producía excedentes a partir del empleo de insumos propios y un modelo demográfico de antiguo régimen, aunque con tasas de mortalidad que se habían venido reduciendo desde principios de siglo. El desarrollo urbano e industrial era escaso aunque se estaba produciendo en el campo la necesaria acumulación de capital para el posterior desarrollo industrial. La política triguera y de intervención de la producción agraria había terminado favoreciendo a los grandes propietarios andaluces y a la referida acumulación de capital por su parte.



■ Primer periodo: De la década de los sesenta hasta mediados de los setenta

Este periodo en Andalucía supone, al igual que en el resto del país, el comienzo del desacoplamiento entre los sistemas productivos y los servicios de los ecosistemas. Es el inicio de la gran transformación con la incorporación de la producción industrial en los agroecosistemas, del declive de la agricultura orgánica y de la pérdida de agroecosistemas a ella vinculados que devienen marginales según los nuevos parámetros de la agricultura mecanizada y que han condicionado la incidencia de la contaminación y la sobreexplotación del ecoservicio agua, como impulsores directos de cambio especialmente de los ecosistemas acuáticos de la región.

Es el momento en el que Andalucía se convierte en puerta de entrada y transformación de materias primas energéticas, a través de la Ría de Huelva, Bahía de Algeciras y Carboneras (Almería). Las consecuencias décadas después de este cambio en el modelo socioeconómico se reflejarían en incrementos importantes en la

afección de la contaminación de las aguas, como impulsor de cambio principal de los ecosistemas litorales y costeros aguas abajo de los polos industriales respectivos, así como en la calidad del aire en sus entornos próximos. Las consecuencias en el bienestar de las poblaciones humanas vinculadas a los denominados “polos industriales de desarrollo” se relacionan igualmente con pérdidas diversas en los servicios de los ecosistemas afectados. A modo de ejemplo, entre las consecuencias más evidentes al día de hoy del funcionamiento iniciado en aquellos años del Polo Químico de Promoción y Desarrollo de Huelva, cuya instalación en la zona pretendía reducir el alto grado de desempleo existente entonces, así como aprovechar la ingente y cercana producción minera possibilitando que ésta trabajara y se quedara en el país, cabe destacar, entre otros, por su indudable merma en el bienestar humano:

› En relación con los *servicios de abastecimiento*; la pérdida de los importantes servicios *Alimento* que generaba el estuario, de gran importancia económica tradicionalmente para la población local.

› En relación con los *servicios regulación*; el Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III, Greenpeace o la Universidad Pompeu Fabra han desarrollado estudios que avalan que la contaminación del aire generada por el funcionamiento de las industrias asentadas en el Polo y por los residuos generados se relaciona hoy en día con índices de cáncer en esta provincia un 50% mayor que en el resto de España.

› En relación con los *servicios culturales*; además de los relacionados con la pérdida de las actividades tradicionales vinculadas a la

pesca y al marisqueo en la ría de Huelva, se ha producido una pérdida importante de los ecosistemas que generaban estos ecosistemas litorales relacionados con el sentido de pertenencia, identidad cultural y paisaje para los onubenses. De hecho la playa de la “punta del sebo” o el “Balneario de la Cinta”, eran zonas de baño, ocio y esparcimiento fuertemente vinculadas a la identidad de los onubenses hasta la instalación de la industria química.

En el conjunto de Andalucía, la fase de producción industrial para la exportación se centraba durante ese periodo en la manufactura textil, el material de transporte y la industria agroalimentaria. A la vez, la región se convertía en destino turístico y comenzaba el proceso de urbanización de la costa, hoy reflejado en la pérdida de grandes superficies de ecosistemas litorales.

A pesar de que la industrialización se mantenía relativamente escasa, se pasó en estos años de una economía agraria a una economía industrial y de servicios y se inició la entrada en la sociedad de consumo. Todo ello acompañado con un cambio del modelo demográfico caracterizado por un proceso migratorio hacia fuera de Andalucía y de concentración en ciudades, así como un descenso de la natalidad y el envejecimiento de la población en las zonas rurales.

A pesar de todo ello, la sociedad andaluza todavía estaba orientada a los modelos socioeconómicos anteriores. Únicamente en las ciudades, y con cierta debilidad, se localizaban nuevos servicios. El inicio del desarrollo industrial y los modos de vida urbanos promovieron nuevos procesos de contaminación que inspiraron el inicio de una nueva conciencia

ambiental. Será el momento de la declaración del Parque Nacional de Doñana.

■ Segundo periodo: De mediados de los setenta a mediados de los ochenta

El modelo urbano-industrial incipiente, al igual que la recién implantada agricultura industrializada, entraron en crisis coincidiendo con la crisis del petróleo. Esa situación, que generó problemas de empleo tanto en el medio rural como en el urbano, agravó además los problemas estructurales de la nueva agricultura, centrada en cultivos basados en el regadío, la tecnología y la mayor intensidad energética. El desarrollo en la región de la industria básica en estos años además de tardío fue breve a causa de las dificultades a las que se enfrentaba en el contexto global y se inició la reconversión de los sectores textil y naval.

En este periodo tuvo lugar, además, el cambio del régimen dictatorial al de democracia parlamentaria.

■ Tercer periodo: De mediados de los ochenta hasta la crisis del 2008

Se supera la crisis del modelo fordista, basado en la disponibilidad de petróleo barato, y se evoluciona hacia el modelo posfordista, basado en el desarrollo tecnológico. Las instituciones autonómicas entran en pleno funcionamiento y con potestades propias, produciéndose una descentralización territorial. El proceso de crecimiento económico, la dotación de infraestructuras para el mismo y la disponibilidad de recursos materiales y humanos por parte de las administraciones contribuyeron a un incre-

mento e intensificación de la actividad económica, con sus beneficios y perjuicios ambientales. La disponibilidad de medios por parte de las administraciones facilitó la implantación del Estado del Bienestar y la mejora de las condiciones de vida de la población andaluza en educación, sanidad, pensiones, servicios sociales, empleo, etc.

Un momento crucial en este período fue el de la incorporación de España a la Unión Europea, que supuso la abolición de aranceles, la libre circulación de productos, el desarrollo de infraestructuras, sobre todo de transporte o la aplicación de la Política Agraria Común. La integración de España como país comunitario ha actuado como un importante impulsor indirecto de cambio sobre los ecosistemas y el flujo de sus servicios, pero también, y por otro lado, ha determinado la integración cada vez mayor de la dimensión ambiental en las políticas sectoriales así como una mayor sensibilidad e interés social por las cuestiones relacionadas con la preservación de la naturaleza. De hecho, ha sido en estas décadas cuando se declaró la mayor superficie protegida en Andalucía.

Daniel Revilla



Tras un breve receso a principios de los noventa, en esta fase se ha producido el mayor crecimiento de la economía española desde mediados del siglo XX. En el caso de Andalucía, el crecimiento del sector de la construcción ha respondido a parámetros similares a los del resto de España, pero con especial énfasis debido a la urbanización para segundas residencias de un porcentaje muy elevado de la franja costera. La expansión del consumo alcanzó cotas antes impensadas y el crecimiento económico se tuvo que apoyar en mano de obra extranjera, especialmente importantes en las faenas eventuales del campo y en la construcción. Así, a mediados de los 90 Andalucía dejó de ser tierra de emigrantes para convertirse en destino de la inmigración.

La principal particularidad de la inmigración en Andalucía reside en su heterogeneidad y en tres décadas se ha pasado de una sociedad profundamente homogénea a un territorio multicultural con valores y modos de vivir la vida heterogéneos. Los nuevos residentes son tanto gerontoinmigrantes en búsqueda de confort climático y mayor poder adquisitivo —suponen el 15% del total y proceden fundamentalmente del Reino Unido—, como en búsqueda de trabajo y mejora de las condiciones básicas

de vida —principalmente procedentes del Norte de África y de Rumanía—.

Desde el punto de vista demográfico, una cuestión relevante a tener en cuenta por su incidencia en el cambio de usos del suelo y su efecto sobre los ecosistemas es la concentración de la población en ciudades de pequeño y medio tamaño.

■ Cuarto periodo: La actualidad marcada por la crisis

La crisis, iniciada en 2008, ha supuesto el inicio de un periodo de duración, profundidad y consecuencias no previsibles. Lo constatado hasta el momento es una reducción del consumo energético por primera vez desde hace décadas por una combinación de tres factores: la paralización repentina y generalizada de la actividad constructiva, la reducción de actividad en el resto de sectores y el descenso de la intensidad energética. El principal impulsor indirecto del deterioro de los servicios de los ecosistemas andaluces ha quedado limitado al reducirse la actividad urbanizadora.

Esta situación puede suponer sin embargo una oportunidad para mejorar el bienestar humano recuperando los vínculos, actualmente deteriorados, entre naturaleza y sociedad. Una de las líneas más claras que pueden contribuir a revertir la situación es profundizar en la recuperación de la producción con criterios de suficiencia desde la perspectiva de la sostenibilidad. La producción agraria debe ser capaz de plantear un nuevo modelo en el que aproveche los avances tecnológicos para minimizar los desequilibrios que genera en los ciclos biogeoquímicos. De la misma forma, el modelo energético tiene una oportunidad de aprovechar los servicios de los



A. Flores

ecosistemas (radiación, viento y biomasa) para reducir la dependencia exterior. Además existen oportunidades de generar un nuevo tipo de empleo mediante la adaptación del suelo urbano y las infraestructuras al nuevo escenario energético y de escasez de agua, así como de todas las nuevas actividades relacionadas con un nuevo modelo productivo que incorpore criterios de integración ambiental

5.2. Caracterización de los principales impulsores indirectos de cambio en Andalucía desde mediados del sXX hasta la época actual

5.2.1. El cambio demográfico y el paso de lo rural y agrario a lo urbano, industrial y de servicios

Al iniciarse el siglo XX en Andalucía residían tres millones y medio de personas. Cien años más tarde la población se había duplicado. La reducción drástica de la mortalidad se produjo hasta 1960. La natalidad también descendió en la primera mitad del siglo pasado, pero experimentó un repunte con la mejora del nivel de vida en los años sesenta y una década después se inició de nuevo el descenso hasta los bajos niveles actuales, con una tasa enlentecida por las pautas urbanas.

Con las salvedades de los episodios catastróficos de la gran pandemia de gripe española de



Figura 5.1. Evolución de la población de derecho en Andalucía. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. (www.ine.es) y elaboración propia

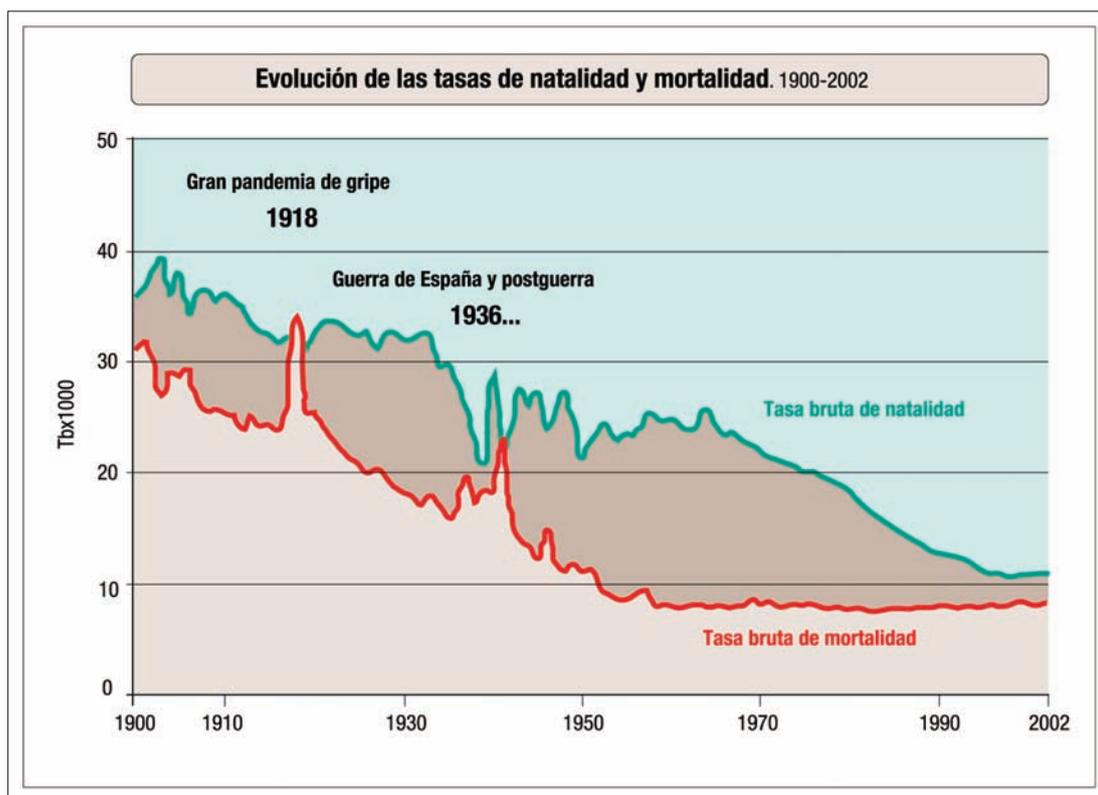


Figura 5.2. Evolución de las tasas de natalidad y mortalidad. 1900-2002. Fuente: Atlas de la Historia del Territorio de Andalucía. Instituto de Cartografía de Andalucía. 2009

1918 y la Guerra Civil, durante el siglo XX, Andalucía disfrutó de un saldo del movimiento natural claramente positivo. La evolución general de la población no reflejó totalmente la tasa real de crecimiento debido a las grandes pérdidas de efectivos que causaba la emigración de grandes contingentes de andaluces hacia otras regiones españolas. Desde inicios de los sesenta hasta 1975, más de 80.000 andaluces abandonaban anualmente la región. El principal destino era Cataluña, donde llegaron 1.200.000 andaluces y, mucho más atrás, Madrid y la región valenciana. Al extranjero migraban anualmente entre 20.000 y 40.000 andaluces, hasta el año 1975, momento en el que el flujo quedó reducido a cifras poco significativas.

Los cambios demográficos más relevantes en Andalucía se relacionan con el abandono de

millones de personas de las zonas rurales, que emigraron a la ciudad. Este proceso, que se experimentó a lo largo de todo el siglo XX, se aceleró de forma sensible a partir de la década de los sesenta.

Entre 1950 y 1970 las mayores ciudades andaluzas (Sevilla, Málaga, Córdoba, Granada, Jerez de la Frontera, Almería, Huelva, Cádiz, Jaén y Algeciras), recibieron grandes contingentes de población rural, dando lugar a una expansión urbana, primero espontánea y de muy baja calidad urbanística y, posteriormente, mejor planificada y dotada (Figura 5.3). Al mismo tiempo, se modificaron todos los ciclos de producción y consumo, concentrando las necesidades en las ciudades fundamentalmente de ecoservicios de abastecimiento, tanto de agua y energía, como de

alimentos y materias primas. El modelo urbano se impone en la región y todo el territorio se pone a su servidumbre como suministrador de ecoservicios.

En este período se inicia la reestructuración del territorio para dotar a las grandes ciudades de agua, para proveer de energía a todos los nuevos procesos urbanos, productivos y residenciales, para establecer redes viarias capaces de responder a los intensos flujos de transporte y para eliminar los residuos de todo tipo que se generan en grandes cantidades.

Así, y en un período de tiempo relativamente corto se produce en la región un proceso de cambio de enorme magnitud vinculado al

paso de una sociedad rural y agraria, con un modelo demográfico de altas tasas de natalidad y mortalidad, bajos niveles de consumo endo y exosomático, una estructura social piramidal y un sistema político dictatorial, a una sociedad de consumo, urbana, industrial y de servicios, de bajas tasas de natalidad y mortalidad, de clases medias y un régimen de democracia parlamentaria. En ese tránsito, los ecosistemas se han resentido por el incremento en la presión sobre los servicios que prestan a través de la extracción excesiva de materia y energía para la satisfacción de un consumo creciente. Esa es la clave del desacoplamiento entre el flujo de los servicios de los ecosistemas, el sistema productivo y el bienestar humano.

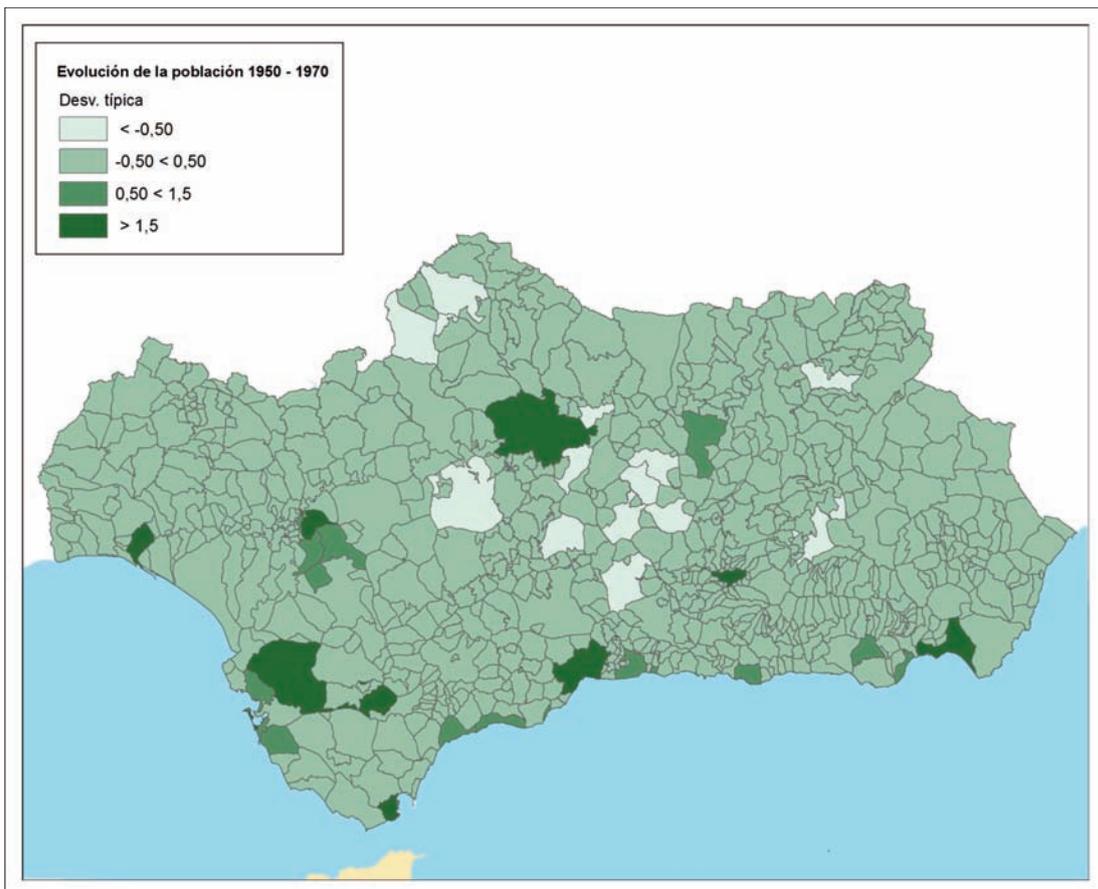


Figura 5.3. Evolución municipal de la población. 1950-1970.

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>) y elaboración propia

La relativa rapidez de un proceso que en otros países tuvo lugar de manera mucho más lenta ha tenido consecuencias tanto positivas como negativas para Andalucía. Desde el punto de vista de las sociedades rurales, el fin de la agricultura tradicional supuso una crisis social, un descrédito de lo rural como forma de vida, que quedó durante largo tiempo asociada a la privación, la miseria, las duras condiciones de existencia o el atraso. El que no hubiera formas organizativas autónomas, debido entre otras cosas al contexto dictatorial, se unió a que no existieran tampoco medios de comunicación asentados en el ámbito rural para poder ejercer su portavocía y la defensa de lo autóctono. La cultura rural se resintió en el trance, del que apenas se salvaron algunas formas seleccionadas y descontextualizadas de manifestación folklórica. Ahora bien, en las que devinieron zonas marginales, al no poder desarrollarse plenamente los requerimientos de la agricultura industrializada y capitalizada y al no estar tan lejos todavía la época de la agricultura tradicional, han pervivido algunos agroecosistemas y otras prácticas tradicionales que, aunque no funcionan de la manera anterior, si guardan aún, bien que renqueantes, bastantes valores en términos de ecoservicios, incluido el conocimiento local tradicional.

Entre las características de los sistemas de producción anteriores la forma social de producción campesina y la producción doméstica preindustrial presentan características similares a las que se dieron en Europa antes de su modernización. Revisiones históricas recientes (González de Molina, 2002) demuestran que los agroecosistemas andaluces no eran significativamente menos productivos que los de otras zonas de Europa, aunque hubiera un cierto rezago compartido por otros ámbitos

mediterráneos, debido al hecho de que los avances en la producción agrícola se hicieran orientados al modelo productivo centroeuropeo. El hecho más crítico y relevante no tenía que ver con la supuesta ineficiencia productiva de la agricultura de la región, sino con el inequitativo reparto de los beneficios que generaba y de la propia tenencia de la tierra, por la estructura latifundista de una amplia parte del territorio andaluz. Por otro lado, las economías campesinas de pequeña propiedad en Andalucía, localizadas principalmente en las cordilleras Béticas, se ubicaban generalmente en terrenos mucho menos fértiles que las grandes explotaciones latifundistas, por ejemplo las de las campiñas del Guadalquivir.

Como consecuencia del desequilibrado reparto de la tierra, fundamentalmente, la forzada austeridad y frugalidad de los obreros agrícolas tenía una explicación sustancialmente distinta de la modestia de los pequeños propietarios, y sus grados de penuria eran sustancialmente distintos. A lo largo del tiempo persistiría una valoración y percepción dual de este mundo ecológico y social de Andalucía, el de “la tierra mísera y subdesarrollada” (*si Andalucía es tan rica, ¿por qué el andaluz es tan pobre?*), y el del “lugar bendecido por la naturaleza con una tierra feraz y un clima apacible, morada de gentes sagaces, de una inteligencia natural y con una sin par capacidad para gozar la vida, que hacen de la necesidad virtud y se conforman con poco trocando las penas por alegrías de manera comunitaria, dotado todo ello además de un inequívoco aire de orientalismo que hundía sus raíces en la herencia árabe”. Sobre las pobres condiciones de vida de los andaluces se construyó un mito, el del ideal vegetativo andaluz que proclamó Ortega y Gasset (1996), según el cual los andaluces lle-

vaban “una plácida vida con poco esfuerzo y en una tierra ubérrima y esplendorosa”.

Debido a la poca relevancia de las clases medias urbanas, consecuencia de la débil industrialización y escaso desarrollo de prestaciones y servicios sociales, los altos niveles de consumo se daban en un grupo social muy reducido pero poderoso, el de los propietarios de la tierra. Más allá de esas consecuencias, el latifundismo no era un sistema feudal o premoderno, sino una forma económica capitalista que se limitaba a subsumir las formas de explotación campesinas, basadas en la cooperación simple, asegurándose por este sistema la apropiación de los beneficios económicos de la actividad (Sevilla y González de Molina, 1990). Se garantizaban así las bases de renovabilidad de los agroecosistemas andaluces, dentro de esa racionalidad ecológica del campesinado pero incardinada ya en la lógica capitalista del beneficio.

Los movimientos obreros del agro andaluz, tan importantes a lo largo de la historia, estuvieron impregnados de los principios de austeridad campesina y, en parte, de su visión del mundo. En efecto, la amplia extensión del anarquismo agrario en Andalucía tuvo que ver en parte con la conexión con esos principios de austeridad, la valoración de la comunidad y las relaciones sociales comunitarias (Sevilla y Heisel, 1988). Tras la Guerra Civil y la dictadura, bastantes de esos valores libertarios y de austeridad continuarían en algunas organizaciones jornaleras.

En Andalucía, la incipiente industrialización del siglo XIX se vio frustrada, por lo que no se llevó a cabo un proceso de industrialización como el que tuvo lugar en otros países o en otras regiones de España.

Así, el escaso desarrollo de la industria -que limitó el número de grandes ciudades- unido a la pervivencia y vitalidad del mundo urbano en *Al Andalus*, a las consecuencias del asentamiento histórico de la población en el territorio tras la conquista castellana y a las propias dinámicas del latifundismo, configuraron en la región una estructura territorial relativamente atípica, las agrocidades. Las agrocidades, que se encuentran también en otras zonas del Mediterráneo, como el sur de Italia y de Portugal, constituyen grandes núcleos de población agrícola, fundamentalmente asalariada, que trabajaba en los latifundios de alrededor.

Los pueblos quedaron mermados, por la migración de los asalariados, buscando mejores sueldos y también de los pequeños propietarios, que buscaban formas de vida menos duras que las del campo. Así las antiguas agrocidades se convirtieron en centros administrativos, de servicios y pequeñas industrias. Todavía hoy en día existe en Andalucía un importante tejido de núcleos de población de tamaño relevante, que conforman una estructura territorial muy interesante para la articulación de la población con su territorio. No se dan fenómenos de despoblamiento rural tan lacerantes como los del norte de la Meseta, por ejemplo, o de Aragón, fundamentalmente por el mantenimiento de las redes de apoyo mutuo y por los mecanismos oficiales de subsidio agrario y empleo rural. La relación con el entorno, y la vinculación a través de los procesos de trabajo y el conocimiento local es más potente que en esos ámbitos referidos, y ofrecen mejores posibilidades a sus habitantes para lograr mayor calidad de vida.

Aparte de la migración exterior, las grandes ciudades andaluzas, las capitales de provincias principalmente, recibieron una gran parte de

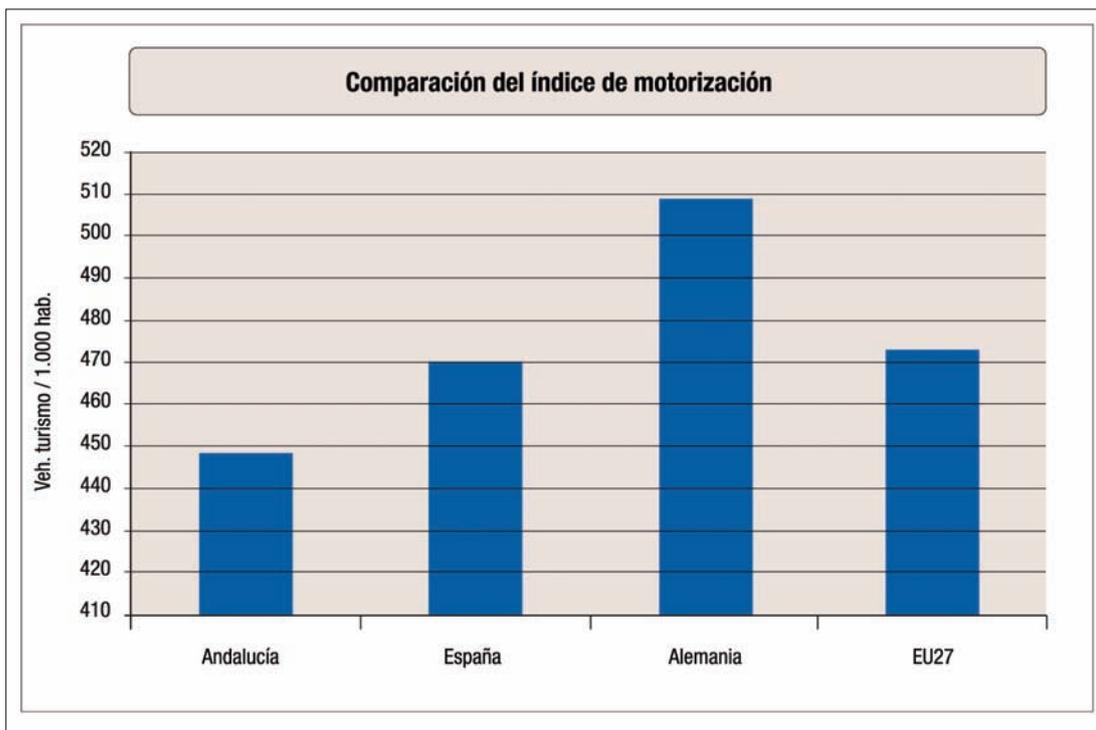


Figura 5.4. Comparación del índice de motorización. 2009. Fuente: Datos de Andalucía del Instituto de Estadística de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>), resto de los datos de Eurostat

esta población rural emigrante y, con ello, la tasa de crecimiento en estas urbes se incrementó de forma drástica con consecuencias indeseadas como, en algunos casos el desarrollo de guetos urbanos, y en general la masificación de ciudades sin apenas planificación ni dotación de servicios o espacios para la sociabilidad.

En paralelo al proceso de transformación de la sociedad en urbana y su correspondiente modernización, en Andalucía se ha reproducido el gran fenómeno de nuestro tiempo: la organización de las funciones urbanas, de las relaciones residencia-trabajo y residencia-estudio y de la forma de acceso al consumo y al ocio, todo ello en función del transporte privado.

La disponibilidad de vehículos de forma generalizada no se produce hasta las últimas décadas del siglo XX. Son años en los que el Es-

tado “moderniza” el territorio mediante la configuración de una potente red de autovías, se generalizan las redes de distribución de agua de boca en las ciudades y se mejoran sustancialmente las dotaciones urbanas de equipamientos y servicios públicos. Al tiempo que aumenta el número de vehículos se multiplican las grandes superficies comerciales y grandes espacios de ocio junto a las autovías.

El fuerte incremento de la motorización en las aglomeraciones urbanas explica la expansión del mercado de vivienda a los municipios próximos a la ciudad central. Las familias pueden optar a viviendas más baratas en la periferia metropolitana gracias a que disponen de vehículo para realizar sus desplazamientos.

La generalización del vehículo privado está detrás de los últimos movimientos de pobla-

ción regionales. El más importante es la centrifugación de población en las aglomeraciones urbanas. Miles de familias se han trasladado a nuevas urbanizaciones construidas en los municipios periféricos para atender una demanda de vivienda a precios asequibles. La mayor parte de esas urbanizaciones recientes siguen patrones tipológicos de baja densidad, de vivienda unifamiliar con parcela, en sus diversas modalidades. Las consecuencias ecológicas de este fenómeno son muy significativas por su gran incidencia en el impulsor directo de cambio relacionado con los usos del suelo y el incremento de la demanda de agua y energía por habitante, todo ello sin contabilizar el gran aumento en el consumo de combustible para el transporte y sus otras externalidades.

Por otro lado, la disponibilidad de vehículo, junto con la mejora de la red viaria, permite a las familias de los pequeños núcleos rurales trasladar su residencia al pueblo de mayor tamaño de la comarca, donde pueden disfrutar de servicios y dotaciones de nivel urbano contemporáneo. Los miembros de la familia con empleos en el campo se desplazan todos los días a su puesto de trabajo.

5.2.2. El escenario económico

El proceso de modernización, mediante el cual grandes masas de población andaluza se han visto liberadas de la precariedad e incertidumbre en la que se desenvolvía su vida durante siglos, se ha apoyado en una aportación masiva de energía, junto con una importación

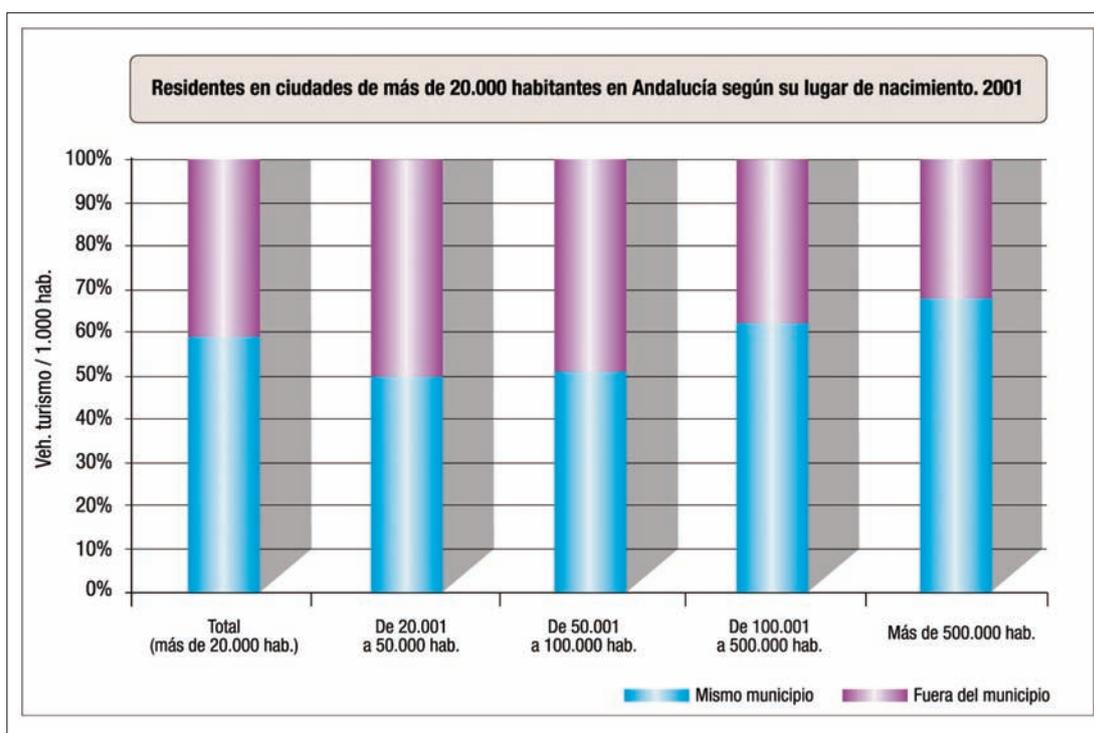


Figura 5.5. Residentes en ciudades de más de 20.000 habitantes según su lugar de nacimiento. Andalucía, 2001. Se observa cómo en 2001 los municipios con mayor proporción de residentes no nacidos corresponde al segmento comprendido entre 20.000 y 100.000 habitantes. La población emigra de las grandes ciudades hacia los municipios periféricos y los pequeños municipios rurales concentran su población en las cabeceras comarcales. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es) y elaboración propia

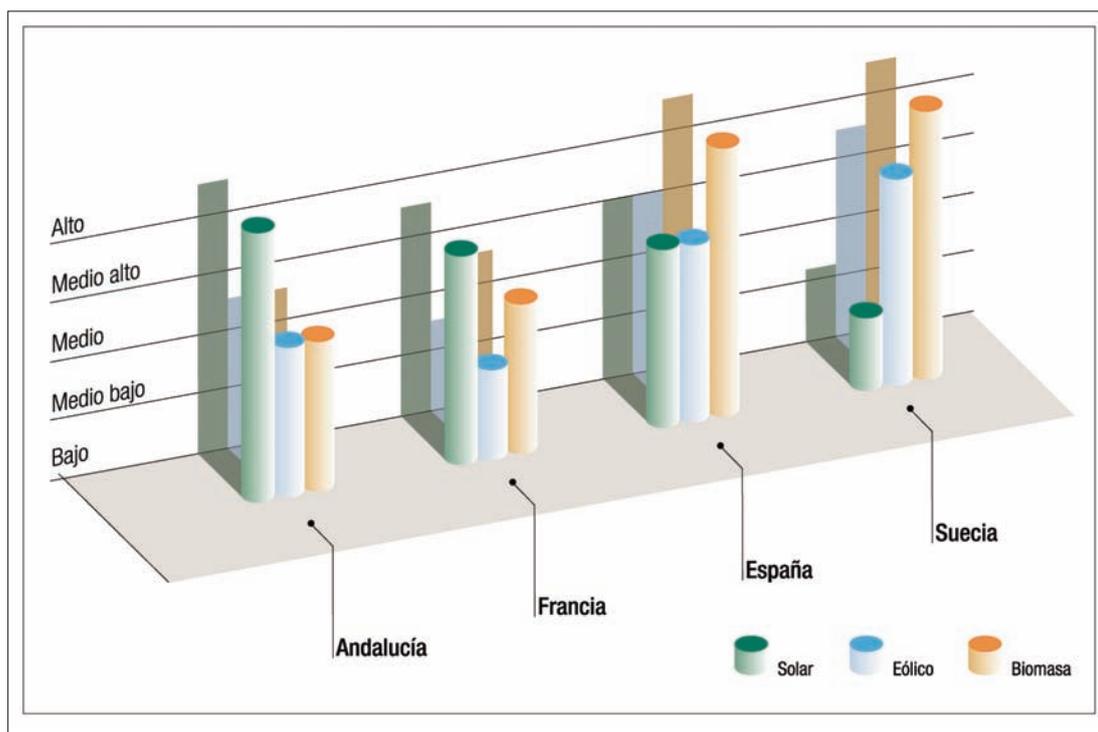


Figura 5.6. Comparación tipológica del potencial de energía renovable. Fuente: Andalucía Renovable. (Requejo, 2011)

de tecnología productiva y modos de vida urbanos. Los mecanismos financieros compensatorios descansaron inicialmente en las remesas de los emigrantes y los ingresos del turismo, por un lado, y en las transferencias del Estado, por otro. En los primeros años del despegue se implantaron dos grandes polos energéticos y químicos (bahía de Algeciras y ría de Huelva) que garantizaron el aprovisionamiento energético de Andalucía, en un contexto de redes integradas con el resto del país.

No obstante, conviene tener presente que la región es absolutamente dependiente del exterior. A pesar de los grandes avances experimentados en aprovechamiento de los servicios energéticos locales de carácter renovable, la región importa la mayoría de la energía primaria que consume. De los 18.855 ktep consumidos en Andalucía en 2009, únicamente el 10,4% procede de fuentes de energía primaria propias.

En el futuro, el nivel de autoabastecimiento puede crecer significativamente si se mantienen las políticas de apoyo a las energías de fuente renovable (Figura 5.6). El potencial andaluz de energía solar es muy elevado, aunque en la actualidad el nivel de aprovechamiento es mayor en el viento y la biomasa (Requejo, 2011).

El consumo de energía, agua y materiales está indisolublemente ligada al modelo económico. En efecto, durante décadas la región se ha esforzado por asimilar su economía a las exigencias de la competitividad europea. El primer empeño ha sido el de la “modernización de la agricultura”. El mejor exponente de este proceso es la conversión de grandes superficies agrícolas en explotaciones regables, regulando con embalses las cuencas de los ríos, con aportación de medios mecánicos e insumos de origen químico y mineral. La intensificación se ha traducido en la mayoría de los

casos en sobreexplotación, afectando a la recarga de acuíferos, especialmente los litorales. Las grandes superficies agrícolas de secano de la campiña se han mecanizado, sustituyendo mano de obra por energía y tecnología. El proceso de intensificación productiva y tecnificación ha afectado a todos los agroecosistemas de una manera u otra, con especificidades en cada uno de ellos. Si una parte del olivar ha visto cómo se introducía el riego, la mecanización de las labores de recogida y el aporte de insumos en forma de fertilizantes y herbicidas, la dehesa ha experimentado un aumento de las cargas ganaderas y la importación de piensos, además del cerramiento de las fincas. El caso extremo de intensificación hasta la artificialización plena es el de las grandes extensiones de invernaderos de Almería.

En paralelo, las ciudades han acogido diversos intentos de industrialización, centrados en la transformación agroalimentaria, en meta-

lurgia, en minerales no metálicos, en material de transporte y material y equipo eléctrico, electrónico y óptico. En estos momentos la industria aporta el 15% del VAB y el 16% del empleo andaluz. Una buena parte de esta industria transformadora se apoya en los ecoservicios de abastecimiento (alimentos y materias primas de origen biológico y geótico) generados por el capital natural de Andalucía y en los recursos geóticos que se extraen en la región. El resto de las actividades se nutre de las importaciones a través de los principales puertos.

La combinación de la modernización del aparato productivo con el proceso de urbanización ha supuesto un impulso constante del consumo de energía, tanto en su forma eléctrica, como en combustibles para automoción y otros usos. Estos consumos, junto con distintos residuos resultantes de sus correspondientes procesos, han originado un fuerte incremento en el impulsor directo de cambio

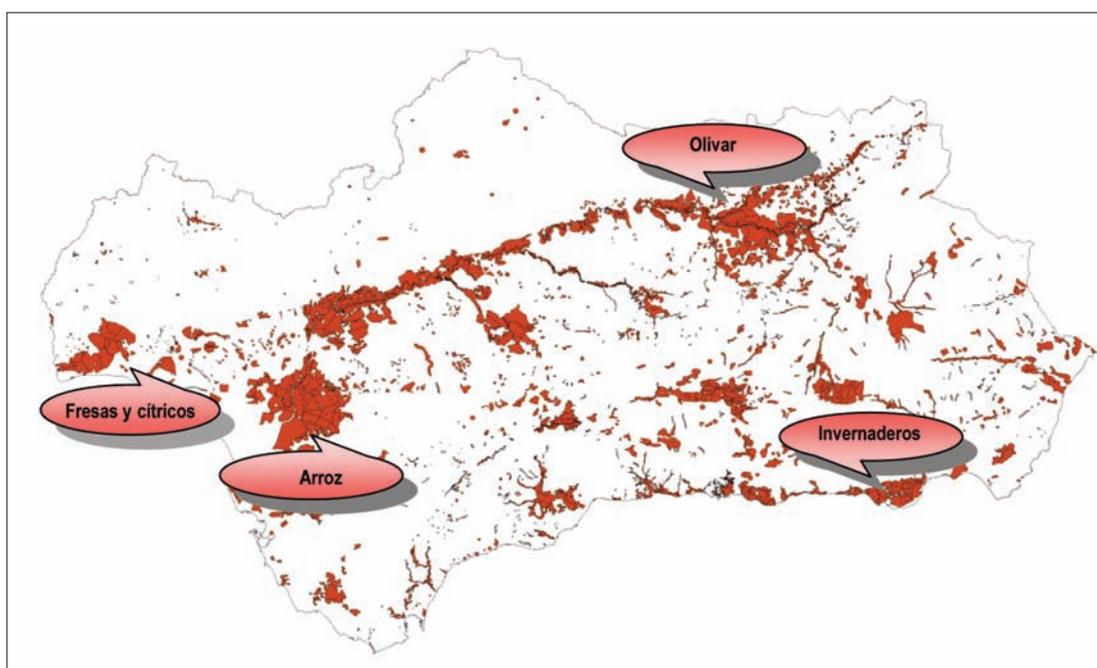


Figura 5.7. Localización de los regadíos andaluces, por explotaciones. Fuente: Elaboración propia, a partir del Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (Cano-Orellana, 2009)

relacionado con la contaminación en suelo, agua y atmósfera, que han sido a su vez causa del deterioro de los servicios de distintos tipos

de ecosistemas, con incidencias muy negativas sobre el capital natural relacionado, fundamentalmente, con los ecosistemas acuáticos,

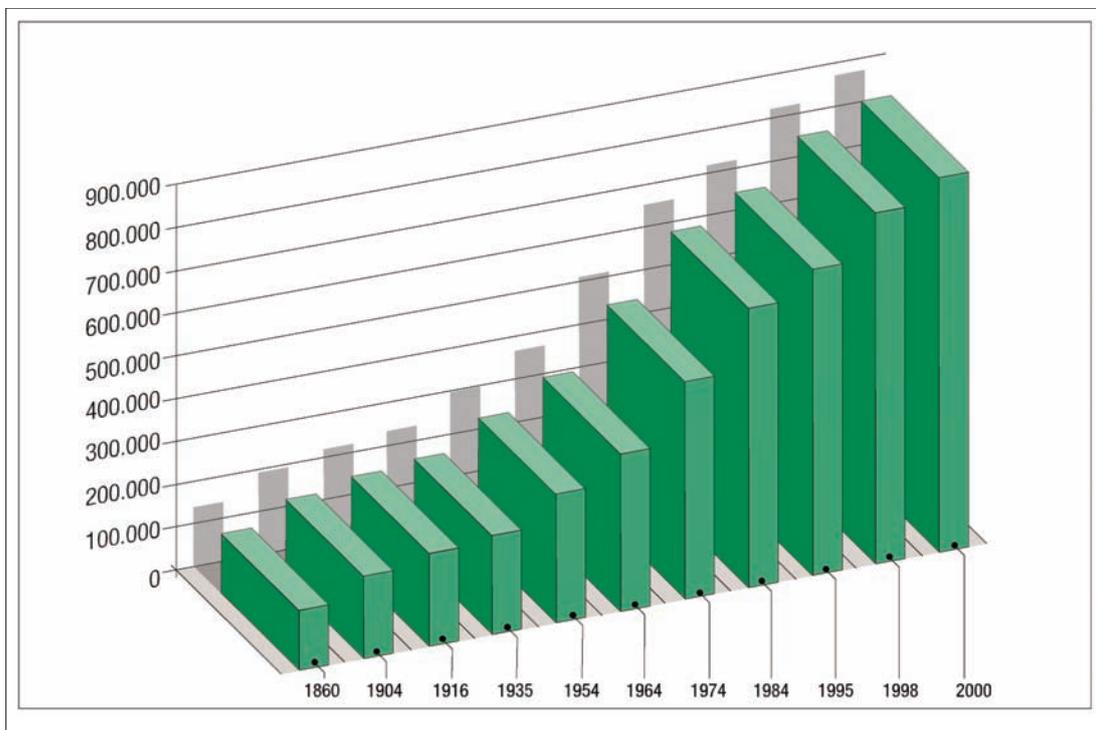


Figura 5.8. Evolución de la superficie de regadío en Andalucía, hectáreas. Fuente: Elaboración propia, a partir de Sánchez Picón (2001) y Cano-Orellana (2009)

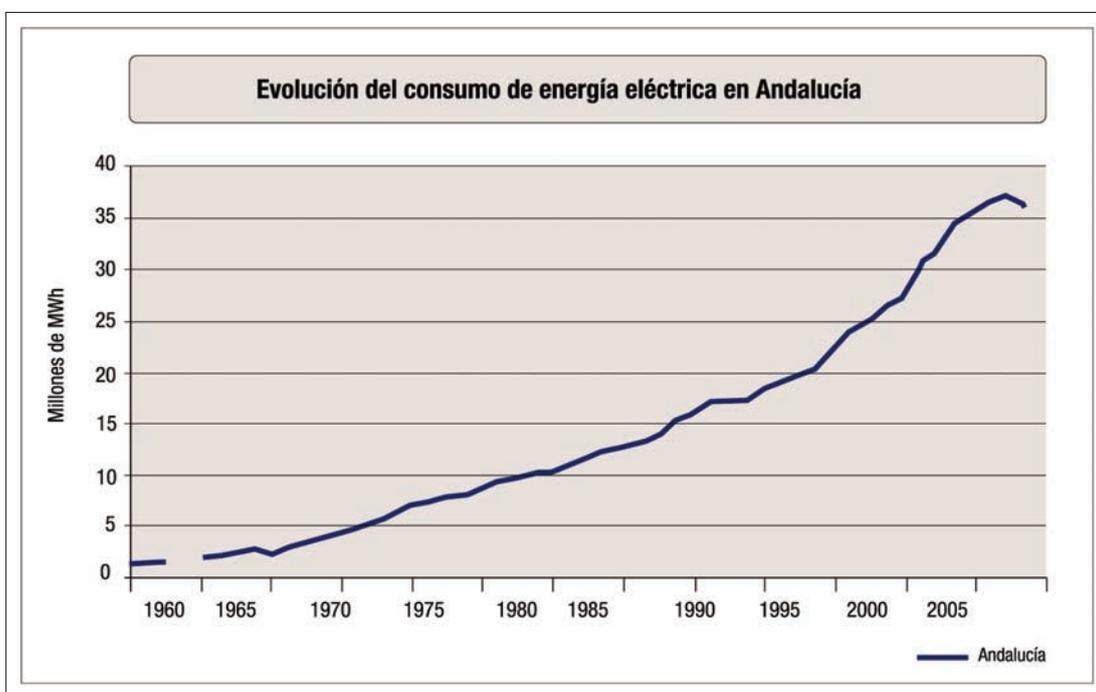


Figura 5.9. Evolución del consumo de energía eléctrica en Andalucía. 1960-2010. Fuente: Memorias anuales del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y elaboración propia

tanto continentales como litorales. Este hecho es especialmente relevante en el entorno de las concentraciones de industrias químicas, como Bahía de Algeciras, Ría de Huelva y entorno de Sevilla.

En el caso de la energía eléctrica, el resultado es una evolución creciente de su consumo desde 1960, que solo registra un descenso significativo a partir de 2009, el primero desde hace muchas décadas (Figura 5.9). Este crecimiento sostenido ha sido superior al de la producción, dando lugar a una evolución po-

sitiva de la intensidad energética que refleja una progresiva carbonización de la economía. Es decir, la evolución ha seguido la senda de un mayor grado de mecanización y de mayores niveles de utilización de procesos exigentes en energía y tecnología.

Estos fenómenos no han hecho más que reforzar la importante especialización productiva de Andalucía. Una realidad que, a pesar de los importantes cambios que han tenido lugar, sigue apoyándose en buena medida en actividades estrechamente relacionadas con la ex-

Tabla 5.1. Participación en la PFA de varios cultivos (porcentajes). Fuente: Elaboración propia, a partir de Sánchez Picón (2001) y Cano-Orellana (2009)

Cultivos	1931	1976	1980	1990	2000
Cereales	41,20	15,69	18,81	10,87	18,81
Leguminosas y tubérculos	41,20	15,69	18,81	10,87	18,81
Hortalizas y frutas	13,20	6,92	4,49	3,87	2,43
Vino y subproductos	5,80	6,99	6,97	3,90	3,38
Aceite y subproductos	20,60	22,37	18,55	18,78	17,61
Otros productos	7,50	20,60	20,99	25,06	18,06
Total producción final agrícola	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 5.2. Participación del cultivo de frutas y hortalizas en la PFA de Andalucía y de la UE-15. Fuente: Comisión de las Comunidades Europeas, 2001

	% sobre PFA de la región	% sobre PFA de la UE
Andalucía	39,6	6,5
Murcia	51,8	2,5
Provenza-Alpes-Costa Azul	36,0	2,4
Emilia-Romaña	24,9	3,0
Campania	38,0	2,7
Abulia	35,7	3,3
Sicilia	44,9	4,1

plotación y extracción de servicios de abastecimiento de los ecosistemas locales, cuyo principal destino no son los mercados regionales sino los exteriores. Esto es especialmente importante en los ecoservicios de abastecimiento generados por los agroecosistemas, principalmente frutas y hortalizas, muy subsidiada tanto en lo que respecta a los insumos energéticos como hídricos, con las subsiguientes consecuencias ecológicas, además de las sociales, económicas y culturales.

5.2.3. Turismo y segundas residencias

Andalucía conoció mejor que ninguna otra tierra las consecuencias de hacer pivotar el desarrollismo español de los años 60 sobre las fuentes de divisas que compensaran las necesidades de importación de capitales y tecnologías para financiar el despegue industrial: la emigración exterior y el turismo. En efecto, a la vez que una gran cantidad de andaluces emigró a las zonas industriales de centro europa, además de a otros territorios del país, millones de turistas comenzaron a arribar a nuestras costas. El buen clima, la dimensión y calidad del litoral y la cobertura de un espacio “seguro” han convertido Andalucía en un ámbito turístico de gran envergadura. En este momento la región cuenta con 14.000 establecimientos que ofrecen cerca de 416.000 plazas de alojamiento, de las cuales la cuarta parte son en campamentos de turismo.

El turismo de sol y playa desarrolló desde los años sesenta una potente industria, no sólo de servicios, sino también de construcción, que sería el inicio del importante deterioro del capital natural vinculado a los ecosistemas litorales por el modelo de urbanismo hotelero y de

segundas residencias. A los visitantes extranjeros, a quienes se brindaba servicio fundamentalmente en establecimientos hosteleros, se unieron otros procedentes del resto de España, y de la región que empezaban a proveerse de apartamentos en las zonas de playa.

La popularización de esta forma de ocio ha llevado a un gran consumo de espacio, energía, materiales y agua, con un fuerte problema de estacionalidad, y con una gran presión temporal de población foránea sobre ciertos territorios. Junto a la expansión de los establecimientos turísticos, que ha dado lugar a algunos emplazamientos donde se producen situaciones de congestión, se ha desarrollado otra modalidad de turismo basada en la vivienda de uso temporal. Este fenómeno ha tenido una incidencia muy importante en los cambios de usos del suelo y en la expansión de la urbanización en el litoral, conocida como fenómeno de litoralización.

A finales de 2010 se estimaba un parque de viviendas en Andalucía superior a cuatro millones y medio. De ellas, cerca de 600.000 están desocupadas por distintas causas. Las viviendas ocupadas se distribuyen entre tres millones de viviendas principales, que alojan a los ocho millones y medio de residentes, y cerca de un millón de viviendas que están destinadas al uso secundario y temporal, la mayor parte ubicadas en el litoral (Figura 5. 10). En torno a cinco millones de personas se albergan cada verano en este inmenso “parque alojativo”, el resto del año, sin embargo, configura un paisaje de ciudades fantasmas que en muchos tramos de la costa.

Estos datos son el resultado del crecimiento, y posterior fomento y crisis económica del

sector inmobiliario a partir de los noventa, que acentuó, además, el proceso de sellado de gran parte de la costa andaluza. Una determinada concepción del ocio y de la buena vida urbano-industrial, como disfrute pero también como forma de consumo conspicuo y enclausante, se unió a otra forma de entender la economía, vinculada a la propiedad inmobiliaria, el beneficio económico rápido y la especulación. Los grupos sociales beneficiarios del *boom* económico de los noventa, que supuso además la llegada de un gran contingente de mano de obra inmigrante para sostenerlo, encontraron en la adquisición de segundas viviendas la manera perfecta de invertir y de ostentar las nuevas formas de ocio y los signos de estatus, con las consiguientes necesidades de financiación que alimentaba la banca. Nos encontramos hoy en día con que existen en la comunidad andaluza alrededor de un millón de viviendas no principales, muchas de ellas en la costa.

La superficie trasformada por espacio urbano en el litoral andaluz se ha multiplicado por varios centenares en el periodo desde los años sesenta hasta la actualidad. En tan solo 20 años, por ejemplo, la provincia de Málaga se situó a la cabeza de la construcción en España en proyectos visados por arquitectos en viviendas de promoción privada. De hecho, junto a Almería, constituye una de las demarcaciones territoriales donde los volúmenes construidos, o en previsión de ser construidos, en el primer kilómetro de costa alcanzaron una dimensión extraordinariamente importante, de las más elevadas del conjunto del litoral español. Algunos municipios litorales tienen más del 60% de su primer kilómetro costero urbanizado: Torremolinos 73,8%, Fuengirola 73,4%, Málaga 72,3%, Benalmádena 69,3% y Mijas 61,7%.

De acuerdo con estimaciones, que toman como base los estudios del Observatorio de la

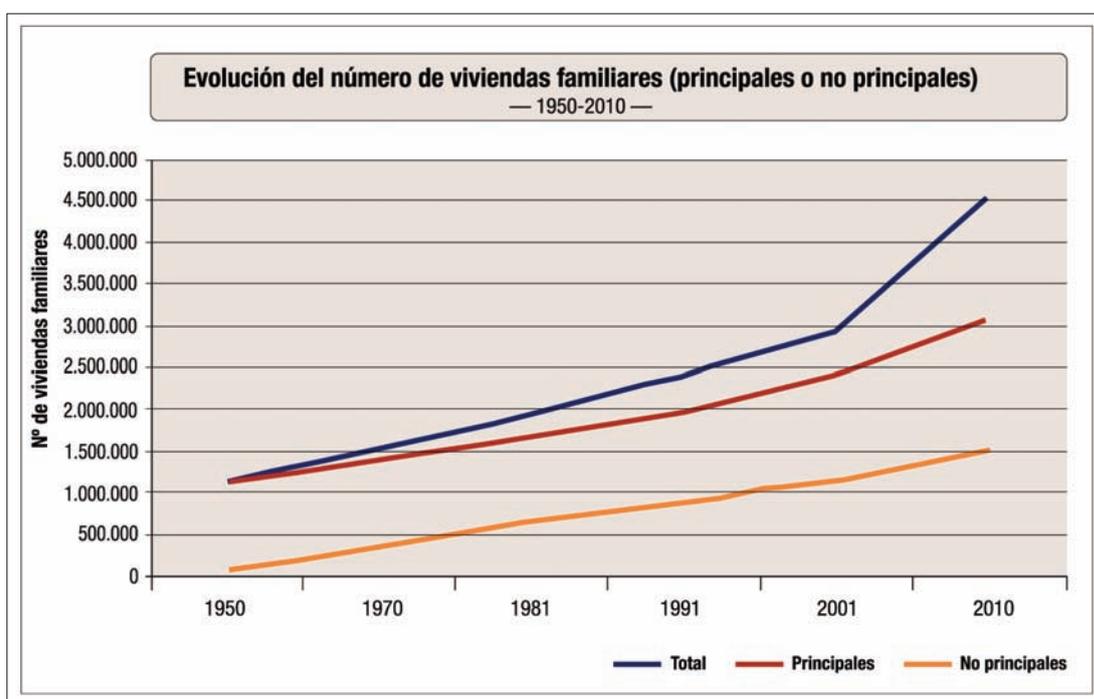


Figura 5.10. Evolución del número de viviendas. 1950-2010. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es), Ministerio de Fomento (www.fomento.gob.es) y elaboración propia

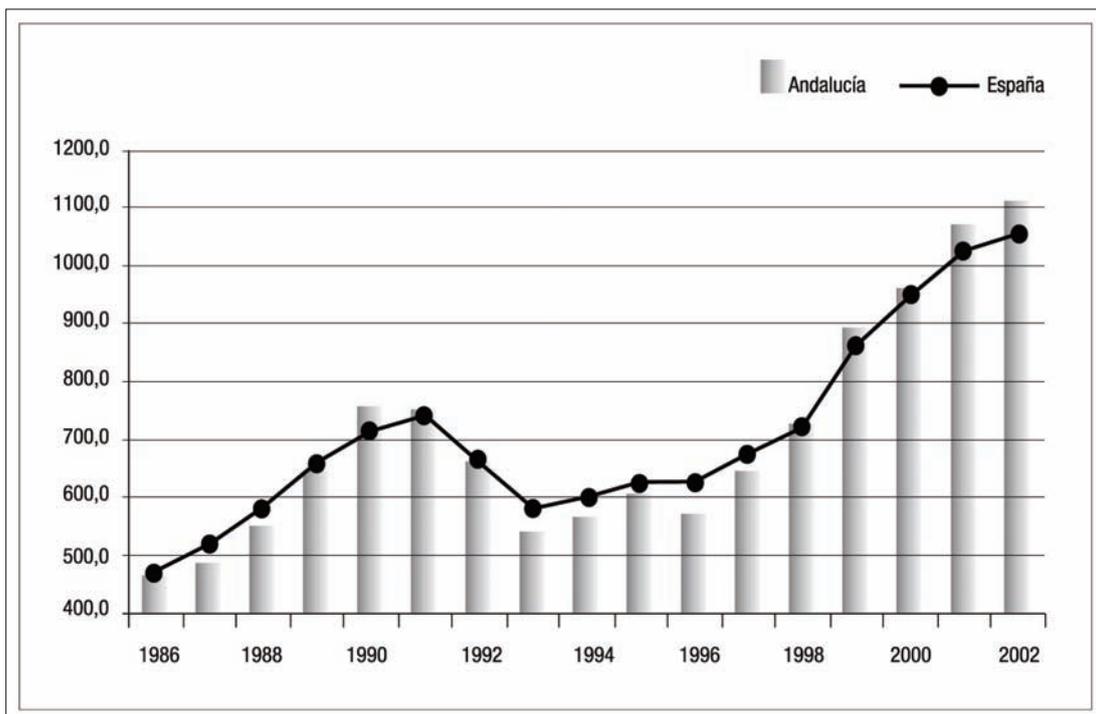


Figura 5.11. Evolución consumo de cemento Andalucía – España (miles de toneladas). Fuente: Elaboración propia, a partir de OFICEMEN (Cano-Orellana, 2009)

Sostenibilidad de España (2006 a; 2006b), en el territorio andaluz se urbanizaban unas tres hectáreas de terreno al día. Esta urbanización masiva se concentra especialmente en la Costa del Sol, el 45% de lo construido, destinado principalmente a los cerca de un millón de segundas residencias. Por ejemplo, el municipio de Málaga ofrecía una ocupación constructiva, en estimaciones realizadas para el año 2005, en los primeros 500 metros desde la línea de playa, de un 78,21%.

En los años dorados del *boom* inmobiliario, en los que España se situó como la sexta productora mundial de cemento y la primera consumidora europea, la provincia de Málaga era con diferencia la primera consumidora de este insumo, registrando buena parte de los municipios de la Costa del Sol Occidental unos ex-

traordinarios déficits ecológicos (Cano-Orellana, 2007). En concreto, siempre de acuerdo con las últimas estimaciones realizadas (Cano-Orellana, no publicado), por ejemplo, la huella ecológica del municipio de Benalmádena, expresada en hectáreas globales, excedía su superficie administrativa en 228,51, la de Fuengirola en 971,43, la de Marbella en 324,21 y la de Torremolinos en 431,74.

Este fenómeno constituye, sin duda, uno de los principales impulsores indirectos del cambio, puesto que ha incidido de forma muy relevante sobre tres de los principales impulsores directos de cambio del capital natural de Andalucía: los cambios de usos del suelo; la sobreexplotación del servicio de los ecosistemas de agua dulce y la contaminación asociada al uso.

(1). Según la definición del Plan General de Turismo Sostenible 2008-2011 es aquella persona que traslada su residencia, durante la mayor parte del año, a una zona de clima mediterráneo o similar, siendo este factor el principal en su decisión.

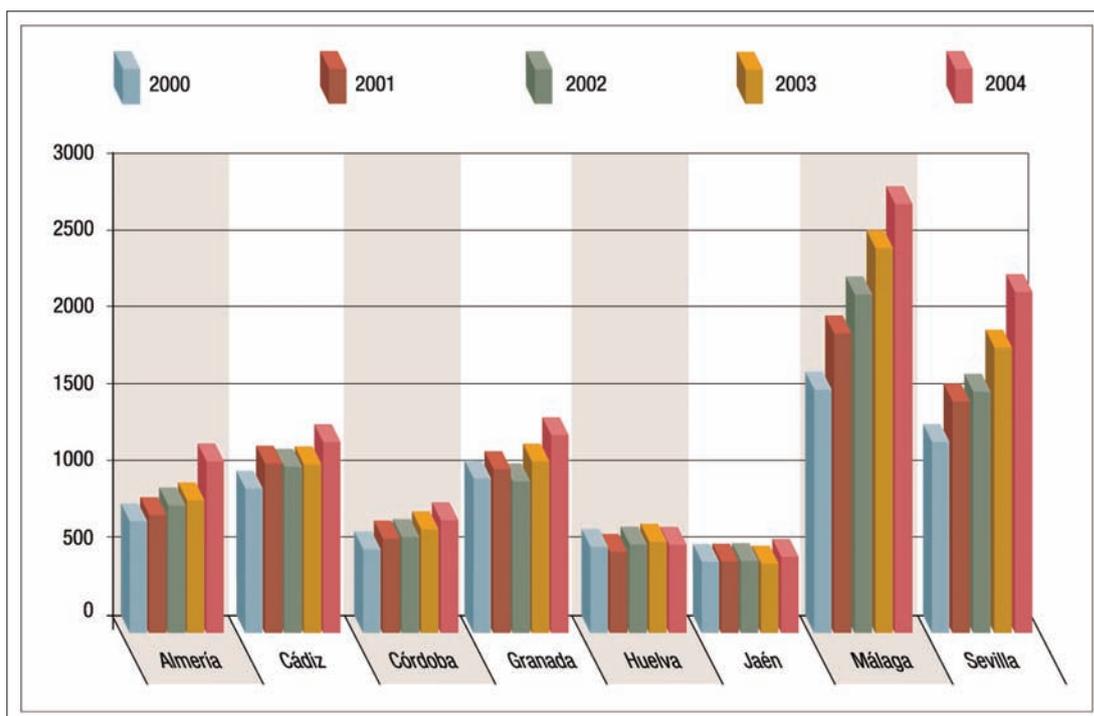


Figura 5.12. Evolución consumo de cemento por provincia, Andalucía (miles de toneladas). Fuente: Elaboración propia, a partir de INE – IEA (Cano-Orellana, 2009)

Una parte de las viviendas principales responde a otro fenómeno relacionado con el atractivo de la región: los residentes climáticos¹ (Requejo, 2007). Se puede estimar en un contingente aproximado de 880.000 personas, la mayor parte jubilados, por lo que también se les denomina gerontoinmigrantes, que ocupan entre 400.000 y 500.000 viviendas. Solo están censados la mitad de los existentes, el resto figura como turistas de larga duración y sus viviendas como de uso secundario prolongado. Sus patrones de uso del territorio y de los ecoservicios proceden de su sociedad de origen, trasladando una mayor propensión al consumo de agua, una mayor dotación de vehículos y electrodomésticos, que se traducen en un mayor consumo de energía por habitante.

Pero el fenómeno de las segundas residencias no se limita al borde costero, sino que, aunque en menor medida, se está extendiendo en las sierras andaluzas. Si lo riguroso del verano invita a huir de unas ciudades poco habitables o, sencillamente, se convierte en un hábito cultural por imitación u otras razones, en los pueblos andaluces hay un fenómeno significativo de turismo vacacional², que se une al turismo de retorno de las gentes que nacieron en los pueblos y ahora viven en las ciudades. Junto a una revitalización de muchos de estos pueblos, nos encontramos también con fenómenos de urbanización, fomentados especialmente por el *boom* de la construcción y la burbuja inmobiliaria y las necesidades económicas de los ayuntamientos que obtienen ingresos con las recalificaciones. No obstante, el que buena parte de esos territorios

(2). Según la definición del Plan General de Turismo Sostenible 2008-2011 turismo vacacional es aquella modalidad de turismo ligada al alojamiento en una vivienda.

fuera espacio natural protegido desde 1989, ha amortiguado significativamente el proceso. De no haber sido por la gestión desarrollada a partir de las declaraciones de protección de espacios naturales, buena parte de los ecosistemas forestales, de alta montaña y áridos en Andalucía, estarían transformados hoy en día por urbanizaciones para segunda residencia.

5.2.4. Cambios de valores y de hábitos de consumo

Los estilos de vida urbano-industriales contemporáneos son el referente para la mayor parte de la sociedad, con diferencias según los niveles de consumo y hábitos de conducta. La diferencia respecto al conjunto de España estaría en los menores grados de consumo y menor huella ecológica de Andalucía debido a una renta inferior a la media del país. Por otra parte, la existencia de una parte significativa de la población en núcleos pequeños de población quizás suponga una menor huella, una diferencia significativa respecto al modelo de la ciudad desproporcionada, que tantas consecuencias negativas depara. En efecto, de acuerdo con las últimas estimaciones existentes, tan sólo 30 municipios andaluces (3,9% del total), entre los que se encuentran las capitales de provincias y algunos municipios del litoral andaluz, concentran el 61% de la huella total de Andalucía³.

El conocimiento ecológico local ha sido deteriorado en gran parte debido a la implantación de un tipo de agricultura que hace inviable su permanencia, recreación y transmisión. Dada la cercanía de la época de la agricultura tradicional, aún persiste en la cabeza de los mayores, pero sólo allí. Es la melancolía de un corpus de saberes que perdió su base práctica.

En las zonas latifundistas, la reducción de la mano de obra supone un alejamiento mayor de la población respecto de su territorio. Al no haber una articulación de las gentes con el medio a través de los procesos de trabajo, el latifundismo inhibe la relación ecológica con el mismo y supone un decremento importante del conocimiento local.

No obstante, aún perviven ciertos manejos en áreas devenidas marginales productivamente según los parámetros de la economía convencional, refundidos con lógicas y prácticas modernas, especialmente en las zonas de montaña, huertos de ocio, dehesas, olivares marginales, especialmente de Sierra Morena, policultivos mediterráneos y zonas altas de las Béticas, que aún son reservas de ciertas prácticas. La agricultura ecológica y el movimiento de jóvenes alternativos y/o sensibles al ambientalismo, que es hoy insignificante pero creciente año a año, junto al crecimiento de la agricultura ecológica, son el único activo que podemos atisbar para la recuperación de saberes y prácticas de manejo en declive. Hasta ahora existe mucho de alabanza y reconocimiento formal respecto a la agricultura, ganadería y silvicultura tradicional, pero no va más allá del inventario o la musealización.

Daniel Bernabe



Aljibe de la cortijada del Higo Seco (Cabo de Gata, Almería)

(3). Datos de Antonio Cano Orellana no publicados por el autor.

Las pautas de consumo basadas en la austeridad, la coherencia ecológica y la adaptación a las condiciones locales pertenecen a otra época histórica, lo mismo que las lógicas de uso de la energía, por ejemplo de la arquitectura vernácula. Toda una cultura de la sombra y la vida al aire libre está siendo sustituida por fuentes de frío o calor a través de tecnologías que consumen energía eléctrica.

5.3. Cambios en la sociedad

En términos generales, la actual situación de los ecosistemas andaluces ha sido impulsada en definitiva por una orientación cultural, por una manera de entender la sociedad, la naturaleza y la relación entre ellas. La crisis ambiental es una manifestación de una crisis de valores, resultado de un modo de entender la “buena vida”, en el contexto de un modelo civilizatorio gestado en Occidente, como un etnosistema central que se expande por doquier y generaliza y externaliza los procesos que llevan al deterioro del entorno, que replica y multiplica los costes territoriales de un modelo de producción y consumo, de una cultura de la adquisición propia de las sociedades posfordistas.

Si el paso de la sociedad agraria a la industrial tiene lugar en apenas diez años, de los cincuenta a los sesenta, a diferencia de lo ocurrido por ejemplo en Europa, la transición a la era posfordista en Andalucía se realiza justo cuando aún no se ha asentado el modelo reciente fordista. La implantación del Estado del Bienestar en esta región no se produjo como en Europa, al compás del fordismo, sino con su crisis y transformación, cuando ya se cuestionaba a aquel desde ciertos ámbitos ideológicos y de poder. Este rápido paso por la fase inter-

media tendrá consecuencias en todos los ámbitos de la realidad andaluza, donde se pasa en relativamente poco tiempo de una sociedad en la que priman los valores y prácticas de austeridad, a una cultura de consumo de masas con ciertas limitaciones.

En general, las condiciones de vida de los andaluces han mejorado notablemente desde los años sesenta con el proceso de modernización y con la implantación y desarrollo del Estado de bienestar. No obstante, siguiendo el Informe del IESA (Pérez Yruela, 2002), un 15% de la población estaría al principio de este siglo por debajo de la mitad de los ingresos medios. Si lo comparamos con España sería el 25% y con Europa el 50%. Por lo que se refiere a los inmigrantes, su situación es comparativamente desfavorable, pues bastantes viven en situación ilegal, otros trabajan en condiciones precarias y con sueldos bajos y/o esporádicos.

En Andalucía, aún cuando se reconoce el conjunto de rasgos y procesos que definen la modernización según Pérez Yruela (2002), existe una serie de particularidades que la singularizan en la región y que se refieren a la manera tan acelerada en que ha tenido lugar el proceso, la dificultad para asimilar los cambios, las exigencias de transformación derivadas de nuestra incorporación a Europa, en tiempos de cambios profundos, la enorme apertura al exterior de nuestra economía, reforzando una especialización productiva orientada a la explotación y extracción de los servicios de abastecimiento de los ecosistemas, principalmente agrarios y acuáticos, y extraordinariamente extravertida, muy condicionada por las exigencias procedentes del exterior y haciendo depender excesivamente las



PHOTOSPIN

ligiosas y lúdicas), frente a acciones colectivas orientadas a otros fines; escaso conocimiento y curiosidad sobre el entorno próximo y lejano; escaso debate sobre temas andaluces en los medios; y escasa presencia de contenidos que favorezcan la modernización cultural. No obstante, si la modernización supone seguir los mismos modelos y los mismos ritmos de presión sobre servicios de los ecosistemas y de consumo de materia y energía, con la consiguiente generación de residuos y externalidades negativas, quizás la modernización no sea un modelo compatible con el desarrollo, sino con el crecimiento.

ganancias en competitividad a partir de las ganancias en rendimientos.

Siguiendo las consideraciones de Bericat (2002), existiría una serie de aspectos socio-culturales negativos para la modernización de Andalucía, y el cambio fundamental para la misma tendría que ver precisamente con el cambio en valores. Por ejemplo, se habla de poca predisposición a la movilidad geográfica; se espera mucho del papel del Estado; hay preferencia por trabajos de alta seguridad, frente a otros menos seguros pero con alta movilidad ascendente; alto aprecio por el tiempo libre; más preocupación por los asuntos materiales, como salarios, seguridad del empleo o vivienda, que por los postmaterialistas, como participación, autorrealización, las emociones, la comunidad o calidad del medio ambiente (Inglehart, 1991); escasa experiencia directa e indirecta con tecnologías innovadoras en los procesos de trabajo; preferencia por la participación en acciones colectivas tradicionales (re-

En el contexto de Andalucía, frente a la relativamente escasa sociabilidad formal, existe una gran sociabilidad informal, y una parte importante de las asociaciones y la acción colectiva están orientadas a fines religiosos y lúdicos. Por una parte, hay que considerar la importancia de la dimensión colectiva no productivista de estas formas de expresión social, como un cierto modelo de entender la vida que puede orientarse a una sociedad más sostenible, y más amable con las propias gentes y con el capital natural. La religiosidad supone una forma de realización o disfrute espiritual, no materialista, y los presupuestos ideológicos, el rechazo histórico a las implicaciones que la religión ha tenido desde el punto de vista sociopolítico, o la opción personal por la no creencia, no deberían obstaculizar esta apreciación de la vida espiritual de las gentes. Muy interesante resulta la cuestión relativa a la preeminencia de valores materialistas frente a postmaterialistas en Andalucía. Evidentemente, en una Comunidad donde los índices de desempleo son de los más altos del país, donde la experiencia social ha sido la de la falta de un puesto de trabajo que permita el sustento, obtener un empleo y las

ventajas materiales asociadas a ello son un elemento central (Bericat, 2002). Por las razones antes expuestas, tanto por valoración cultural como de ajuste de expectativas (Pérez Yruela, 2002), el trabajo es un elemento axial en Andalucía y, como se ve continuamente en todo el mundo, es el argumento central en contra de medidas de carácter proambiental, que se ven como contrarias a la generación de crecimiento económico. Buscando la aceptación ideológica y política de los asalariados, las medidas proambientales se presentan como opuestas al objetivo de mantener o crear puestos de trabajo. En el caso de Andalucía lo hemos visto claramente con ocasión del desastre de Aznalcóllar y el cierre de la mina, que supuso un fuerte movimiento de protesta de los trabajadores, con la comprensión de una buena parte de la ciudadanía. La actual crisis financiera, que tiene profundas bases económicas y ecológicas, y que ha devenido en una crisis social, pone de relieve cómo quedan relegadas políticas ambientales, por ejemplo contra el cambio climático, habida cuenta de la prioridad de generar empleos. Y todo a pesar de que, como sugieren numerosos trabajos, son justamente aquellas actividades relacionadas directamente con la sostenibilidad ambiental las mayores generadoras de empleo, así como las más adecuadas para afrontar con mayores garantías de éxito la batalla contra los efectos indeseables de los cambios que alteran tanto el funcionamiento de los ecosistemas como el bienestar humano, al modificar esos cambios el flujo y disponibilidad de los ecoservicios.

Un asunto crucial en el tema que nos ocupa y en la Andalucía actual es si se puede dar el paso a una era postmaterialista sin pasar por una materialista, de una época premoderna a una posmoderna. La alta valoración del tiempo

libre por los andaluces sería un elemento importante a la hora de establecer este tránsito, de hacer efectivo lo que se conoció, quizás desafortunadamente, como las ventajas del atraso.

5.4. Pautas de consumo y uso del tiempo

En Andalucía, aunque con ciertas diferencias cuantitativas, nos encontramos con una sociedad básicamente de clases medias y niveles de consumo propios de los países del Norte, que explica la huella ecológica de la región. Tomando como referencia paradigmática la posesión de objetos asociados a la tecnología, según estudios específicos realizados para comparar los niveles y visiones sobre el consumo de los mismos en Andalucía y Cataluña (Martín-Lagos, 2010), se identifican básicamente los mismos hábitos aunque con cierto retraso. Se ha generalizado el consumo de electrodomésticos, automóviles y nuevos objetos tecnológicos de la sociedad del conocimiento y una parte importante del consumo de los más jóvenes tiene que ver con las nuevas tecnología y el mundo virtual, especialmente lo relacionado con videoconsolas y otros dispositivos similares. Eso sí, los andaluces cuentan por término medio con menos objetos de ese tipo en el hogar (5,02) que la media española (5,57) y catalana (6,43), próximos a sociedades tecnológicas. El nivel educativo y el nivel de consumo son las categorías que mejor explican las diferencias en el consumo en la región. En síntesis, los trabajos de este autor, muestran que las tendencias en Cataluña y Andalucía son similares, si bien en esta última se produce un menor consumo de productos tecnológicos, debido al menor nivel de renta de la región, y un menor número de consumidores con valores postmaterialistas.

Hay que tener presente que cuando se alcanza cierto bienestar material es cuando la población empieza a preocuparse por los asuntos postmateriales, como el medio ambiente, la satisfacción laboral o las emociones. En Andalucía la proporción de personas que están optando explícitamente por la reducción del consumo, por la autocontención es escasa. Ello se explica porque el acceso al bienestar se ha vivido en muchos casos a través del acceso al consumo, que es el elemento de encuadre de las sociedades fordistas y, sobre todo, posfordistas: se es en cuanto se consume y los individuos se identifican a través del consumo, sus prácticas y sus símbolos. La exclusión social tiene una dimensión también de exclusión del consumo y la relevancia social se muestra a través del consumo conspicuo. Los grupos sociales se identifican a través de esas prácticas y símbolos, aunque la generalización de los bienes y ciertas tendencias socioeconómicas impiden establecer relaciones directas y cerradas entre esas variables. No obstante, frente a esa “democratización” del consumo, hay nuevas prácticas enclases en el disfrute, no sólo ya de objetos, sino de servicios vinculados al turismo, a la pertenencia a clubes sociales, a ciertos deportes, etc. Los marcadores de clase son cambiantes, por tanto. Pero, como decimos, el relativamente próximo acceso generalizado a los bienes por parte de los andaluces hace que no se haya llegado a un punto de saturación social y simbólica de lo que el consumo supone.

Los grupos de personas que de una manera militante optan por la austeridad y la huida de las modas de mercado y consumo son también poco representativos en la sociedad andaluza. Están vinculados en ocasiones a movimientos sociales alternativos que promueven los circuitos cortos de comercialización, el autocon-

sumo, los huertos urbanos, etc. De todas formas, aunque escasos, son crecientes los colectivos urbanos y neorrurales que buscan una forma de vida alternativa (Calle y Gallar, 2010; Gallar y Vara, 2010).

En relación al uso del tiempo, y como se señaló anteriormente, un valor relevante es el alto aprecio que los andaluces tienen por el tiempo libre, y en su disfrute podemos ver algunas especificidades respecto al resto del país, aunque también bastantes similitudes y tendencias comunes. En efecto, si atendemos a los datos del Barómetro de Hábitos Culturales de los andaluces que elabora el Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía (IESA, 2010a), constatamos que no hay diferencias significativas respecto a España en su conjunto, siendo la televisión la actividad de ocio más practicada (74 %) y la que más horas ocupa a los andaluces, tanto en los días laborales como en los fines de semana. La escapada virtual, si unimos televisión y otros dispositivos de pantalla, va ganando terreno día a día en la vida de la población. En segundo lugar se situaría pasear, hacer ejercicio y deporte, en los días laborales, pero como hemos de ver más adelante una cuestión importante para los andaluces es la de la sociabilidad, ejemplificada en salir a tomar algo y reunirse fuera con los amigos, que se convierten en la segunda actividad los fines de semana, pues lo hace un 44,9 y 38,4% de los entrevistados. Además, las ferias son las que aparecen en primer lugar en cuanto a asistencias que se realiza anualmente, por encima del cine, la visita a un parque natural o un monumento (IESA, 2010a).

Estas cuestiones, extensivas a gran parte de España y del Mediterráneo, son especialmente relevantes en la región. Así, el elemento más re-

levante desde el punto de vista del consumo en Andalucía es el del aprovechamiento del tiempo libre en compañía de otros, de las formas de sociabilidad y disfrute que hace de Andalucía una región singular al respecto. En efecto, últimamente las prácticas de ocio lo son también de consumo y existe toda una industria de la comercialización del ocio, incluso de aquel que se vende como “ecológico”. Los grupos de amigos, familiares, vecinos, los grupos de sociabilidad informales o poco formalizados que son de gran fuerza en Andalucía tienen una vocación fundamentalmente de ocio, diversión y pura sociabilidad en sí. Además de las personas que se reúnen en las puertas de las casas o en las calles y plazas en las noches de buen tiempo, la vida en las tabernas y bares es pujante, las tapas son una institución. Beber solo en casa no es algo muy valorado, la bebida y la comida son un medio de sociabilidad, constituyendo un elemento básico el puro disfrute de la conversación. Son por tanto formas que se arriman a una concepción comunitaria, pública con poca necesidad de bienes de consumo duradero, los cuales no requieren de grandes suministros de materia ni energía. Si tomamos la comida y la bebida como referente de estas formas de sociabilidad, vemos que se trata de un consumo endosomático, que no se añade a otros, sino que se satisfacen necesidades básicas e irremplazables, como es la alimentación, pero sin la idea de exceso, glotonería y, por supuesto, con un concepto muy distinto de la comida rápida o la comida basura.

Esto no impide reconocer que la sociedad andaluza, en la medida en que forma parte de un país de los denominados “desarrollado”, manifiesta la misma tendencia hacia el consumo exosomático que el resto. El consumo de energía de estas características es, también, muy elevado.

En la misma órbita de las características culturales que acabamos de señalar se sitúa la concepción de la fiesta, tan importante en Andalucía y muchas veces mal entendida desde fuera. En efecto, el fenómeno festivo concita en torno a sí múltiples sentidos y funciones, y gran parte de ellos tienen que ver de nuevo con la sociabilidad y lo comunitario, aunque en muchos casos no exento de innegables dimensiones clasistas. Ferias locales, romerías, procesiones, etc. son, entre otras muchas cosas, ocasiones, medios de desarrollar las relaciones sociales y los vínculos de pertenencia. Las fiestas de base religiosa son sumamente importantes, por la dimensión espiritual pero también porque son formas de expresividad de la estética, el sentido de la vida, la identificación comunitaria, de grupo, de barrio, de localidad o comarca, y son continuamente recreadas acorde con los tiempos. La fiesta se nos revela como una manifestación de vitalidad de una cultura que colectivamente disfruta de sí misma y sus expresiones propias, en evolución constante, frente a otras formas de consumo privado y más basadas en elementos materiales y, por tanto, de mayores requerimientos de ecoservicios exosomáticos, con las implicaciones que ello tiene en la conservación del capital natural que los suministra.

5.5. Las políticas públicas de incidencia territorial. Cultura política, gobernanza ambiental y valoración social del capital natural

Las políticas públicas son un impulsor indirecto de los cambios en los ecosistemas porque, a distintos niveles y por diferentes motivos, responden a las necesidades del sistema eco-

nómico y de sus lógicas productivas, que ya vimos eran responsables de buena parte del deterioro del capital natural de Andalucía. El crecimiento económico, la competitividad, la creación o mantenimiento del empleo son objetivos centrales de las políticas públicas, y de la consecución de los mismos depende el mantenimiento en el poder de las fuerzas políticas gobernantes en cada ámbito territorial. Un buen ejemplo de la repercusión ambiental de las políticas es la Ley del Suelo de 1998, que consideraba todo suelo urbanizable y propulsó el crecimiento de la urbanización en España y Andalucía. En ese mismo sentido, las necesidades de financiación de las corporaciones locales encuentran en la recalificación de terrenos para su posterior urbanización una vía directa a la consecución de importantes ingresos. La incorporación de España a la Unión Europea, las OCM y las subvenciones de la PAC supusieron, por ejemplo, un gran cambio en las explotaciones agrarias y sus lógicas de gestión, que indujeron en el caso de la dehesa un aumento de las cargas ganaderas o en el del olivar una gran expansión de la superficie de cultivo. La eliminación de los aranceles al interior de la UE o la reducción de los mismos siguiendo las diferentes rondas del GATT han incitado a una intensificación de las producciones agrarias en busca de la competitividad y a una especialización productiva que rompe antiguas lógicas de complementariedad y de coherencia socioecológica. Señalamos estas cuestiones por el hecho de que en Andalucía tiene una gran importancia el sector agrario, pero igualmente podemos predicar consecuencias parecidas en otros sectores, cual es el caso del subsidio a la energía, el agua o la producción de automóviles, con las repercusiones que todo ello tiene sobre el funcionamiento de los ecosistemas que proveen los ecoservicios de los que se abastece el modelo.

Por otra parte, en relación a las políticas medioambientales en Andalucía, un elemento reseñable es la declaración por parte de la Administración regional de alrededor de una quinta parte del territorio como espacio natural protegido, asunto este que, con independencia de otras consideraciones sobre el grado de protección y conservación efectiva de los ecosistemas, ha supuesto al menos un freno a su transformación, como es el caso, ya comentado, de la amenaza de cambios de uso del suelo en buena parte de las sierras andaluzas.

Además, y como en el resto de España, Andalucía se enfrenta al problema de la gobernanza multinivel, teniendo que afrontar en un corto espacio de tiempo el doble proceso político-administrativo de descentralización regional e integración europea. El Gobierno de España ha perdido competencias a favor de las comunidades autónomas y la Unión Europea. Si todo ello es problemático para cualquier ámbito de gestión, no lo es menos para cuestiones como la de la gestión del capital natural, que no entiende de fronteras y en muchos casos necesitan de instrumentos que estén por encima de las actuales demarcaciones administrativas.

Por otro lado, y desde el punto de vista político-administrativo, se puede valorar como positiva para la gestión sostenible del capital natural de Andalucía la adhesión de España a la Unión Europea, ya que la importancia del ambientalismo y de las políticas más sensibles con los ecosistemas, existentes en los países de mayor peso en las decisiones comunitarias, han supuesto un refuerzo a iniciativas sobre el tema aun cuando desarrolladas en el caso de Andalucía y también del conjunto España con menor intensidad que en aquellos.



Nos encontramos, de todos modos, con un problema de articulación de las políticas ambientales habida cuenta de la existencia de varios niveles de gestación e implementación de éstas: Unión Europea, Gobierno de España, Junta de Andalucía y Ayuntamientos, básicamente, pues también son ámbitos político-administrativos las diputaciones y las emergentes mancomunidades. Al posible solapamiento de competencias se une la falta de una coordinación interadministrativa e intersectorial enfocada a abordar de forma conjunta y compartida los objetivos de desarrollo de forma pragmática.

La gobernanza ambiental, impelida más bien desde instancias europeas, apenas ha tenido desarrollo en Andalucía. Quizás lo más destacable a este respecto hayan sido las acciones de participación desarrolladas al amparo de la Directiva Marco de Agua que, aunque han intentado concitar la participación de los actores sociales en la elaboración del Plan de Cuenca del Guadalquivir, no se ha podido llegar a una

representatividad y participación real de la sociedad, tratándose en muchos casos de difusión de información o, como mucho, solicitud de la misma a los participantes sin adquirir ningún tipo de compromisos. Las lógicas de negociación bilateral entre la Administración y entidades corporativas están aún demasiado asentadas y acallan la presencia de otras voces de la sociedad. La participación muy institucionalizada a través de organizaciones empresariales, grupos de interés, sindicatos, aunque importantes como punto de partida, ha presentado severas carencias. Los intentos de establecimiento participativo de caudales ecológicos tampoco han llegado a cristalizar en el caso de esta cuenca.

Las iniciativas de compromisos locales por la sostenibilidad han representado más un estímulo a la participación ciudadana que un proceso de compromiso público-privado efectivo de mejora del capital natural de Andalucía. No obstante, alguna de las experiencias ha sido realmente valiosa y ha incidido en la di-

námica ambiental y ciudadana de la localidad. En conjunto han estado involucrados en agendas'21, compromisos de Aalborg+10, programa Ciudad'21 o están integrados en la Red de Ciudades por el Clima cerca de 150 municipios andaluces. En esta última red, la más reciente y que se muestra activa en estos momentos, participan 63 municipios, donde residen tres millones de personas⁴.

Dicho todo lo anterior, en lo relativo a los impulsores políticos hay que comprender la realidad de la sociedad civil, el movimiento ecologista y la opinión pública a la hora de valorar la acción de los poderes públicos sobre el capital natural a la que acabamos de referirnos. Hay que partir de la base de que, aunque los andaluces atribuyen un gran papel al Estado para solucionar los problemas, se interesan poco por la política, y sólo una minoría se manifiesta activa o potencialmente activa al respecto (IESA, 2001). Al igual que sucede con la participación en asociaciones formales, la desafección de lo público es una constante española que se repite en Andalucía. En efecto, en esta región no hay una sociedad civil fuerte y articulada. Como hemos dicho, y al margen del movimiento ecologista, mucha de la vida asociativa de Andalucía es de tipo no formal o está orientada a actividades religiosas, rituales o de ocio mucha de la vida asociativa de Andalucía es de tipo no formal o está orientada a actividades religiosas, rituales o de ocio.

Respecto a la opinión de los andaluces sobre el medio ambiente, Navarro Yáñez sostenía en 2000 que la población andaluza estaba más en la línea del modelo desarrollista que de uno sustentable. Así, aunque la mitad de los habitantes de la comunidad autónoma apoyaría

medidas para proteger el medio natural, esto sólo sería si ello no supusiese coste sobre su forma de vida. Además, el estudio reflejaba niveles de comportamiento proambiental bajos, tanto en relación desde el punto de vista individual como de participación en grupos ambientalistas, así como la existencia de poco apoyo a un cambio hacia un modelo sustentable (Navarro Yáñez, 2000).

Estudios posteriores matizan esa realidad de finales del siglo XX reflejando, a lo largo la primera década del nuevo siglo, un cierto aumento de la valorización social en relación a la naturaleza y a la conciencia y práctica ambientales, pero no de manera sustancial, como se desprende de los datos del EcoBarómetro de Andalucía para estos años. De hecho, el EcoBarómetro 2010 (IESA, 2010b) revela que, en plena situación de crisis económica, los problemas ambientales se perciben como una preocupación menor por los andaluces. La problemática percibida en el ámbito local se refiere fundamentalmente a la suciedad de las calles y el ruido, aunque hay una gran heterogeneidad de opiniones y situaciones, dependiendo sobre todo del tamaño del núcleo de residencia. En el ámbito regional se destacan los incendios forestales, aunque aumenta la preocupación por otras cuestiones como la situación de las playas y mares. La escasez de agua no es ahora una preocupación relevante por las lluvias de los últimos años, pero lo ha sido de manera marcada en años anteriores. A otra escala, el cambio climático es visto como un problema actual por tres de cada cuatro entrevistados, aumentando la preocupación entre los más jóvenes. Esto se corresponde también con el efecto de hipermetropía ambiental que identifica el estudio, según el cual la percep-

(4). Datos tomados del Informe de Medio Ambiente, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2009).

ción más negativa desde el punto de vista ambiental se refiere al Planeta, mientras que la situación del medio ambiente local y regional se perciben desde una valoración positiva.

Por otra parte, el estudio anterior refleja una muy baja implicación de los andaluces en acciones colectivas en defensa del medio ambiente, tanto en cuanto a reivindicación política como a conductas colectivas encaminadas a solución de problemas ambientales, pues 8 de cada 10 andaluces no ha participado en ellas en los últimos años, lo que supone diez puntos menos que en 2001. Esto contrasta con las afirmaciones que se hacen en cuanto a la disposición a tomar parte en ellas, que es bastante alta, lo mismo que a participar en alguna organización de defensa ambiental o como voluntario (dos de cada tres encuestados). Algo más de la mitad asegura que firmaría o se manifestaría en contra de actuaciones perjudiciales para el medio o haría algún donativo a campañas para la conservación de la naturaleza (IESA 2010b).

Como valoración de los datos del EcoBarómetro, podemos decir que, en general, los valores medios proambientales están por debajo, aunque relativamente poco, de la media española, que a su vez está por debajo de la media de los países de la Europa del Norte.

Aunque se suele asumir una relación directa entre el nivel de estudios de la población y su conciencia ecológica, al considerar la incidencia de este parámetro en la huella ecológica los resultados son contrarios a lo esperado. Por otro lado, hay que tener en cuenta que los responsables del mantenimiento de los principales ecosistemas culturales de Andalucía son personas en general con estudios básicos, ru-

rales y de ingresos medios o bajos. Muchos de los que preservan la biodiversidad cultivada, las variedades locales tradicionales, son jubilados, habitantes de zonas rurales, en muchos casos marginadas. En ese sentido, Andalucía, que es en el contexto de España una región con un menor nivel de renta y de producción industrial, tiene una huella ecológica evidente que genera unos costes importantes en ecoservicios regionales o que externaliza a otros lugares, pero esa huella ecológica es bastante menor que la de otras comunidades del país, tales como Madrid, País Vasco o Cataluña, donde a priori, se supone una mayor valoración social del capital natural al estar más extendido el ambientalismo, por no hablar de los países de Centroeuropa o los Estados Unidos.

Al final, puede darse la paradoja de que las prácticas reales y cotidianas de los que tienen valores menos posmodernos, postmaterialistas y proambientales sean menos lesivas que las de quienes más se acercan más a ellos porque, según Inglehart (1991) y como se pudo constatar posteriormente, el interés por el medio ambiente, por la discriminación sexual o por la paz es propio de las sociedades y de aquellos actores sociales que tienen bien cubiertas sus necesidades materiales. Pero, en la reinterpretación posmoderna de valores y prácticas tradicionales más sustentables por parte de esas nuevas élites y su extensión a toda la sociedad, en el nuevo ascetismo de quienes están en el centro social, en el impulso de aquellos grupos que cuentan con mayor capital simbólico y menos capital económico (Douglas, 1992) puede anidar el potencial para el cambio. Andalucía tiene la posibilidad de aprovechar las ventajas de una menor penetración de los valores y prácticas de la modernización y el desarrollo y, a su vez, del asentamiento discreto

pero creciente de nuevos valores postmaterialistas y ambientalistas para encarar su futuro.

En este sentido, para considerar la virtualidad del valor del capital natural de Andalucía y la recuperación de los valores de la tradición, hay que tener en cuenta la valoración de la vida en los pueblos. En efecto, si hemos establecido que un activo importante con el que cuenta Andalucía para la gestión sostenible de su capital natural es un sistema de ciudades bastante razonable y aceptablemente jerarquizado, con presencia de pequeñas ciudades y una población significativa asentada en el medio rural, hay que valorar por tanto las posibilidades de pervivencia de ese tipo de poblamiento en el futuro. En efecto, en los últimos tiempos, y vinculado a nuevos valores posmodernos, a los problemas ecológicos pero también sociales, psicológicos y afectivos que han crecido en la urbe, aparece un nuevo fenómeno de valoración de lo rural, como ám-

bito donde se tiene una mayor relación con la naturaleza, otra vivencia del tiempo y su cadencia, una forma de vida donde se puede re-encuentrar la proxemia y la idea de comunidad y vida sana.

Ahora bien, es preciso plantearse cuánto de valoración lejana, idílica y bucólica hay en todo ello y para quién se desea esta forma de vida. En definitiva, lo que nos muestra el Agrobarómetro andaluz (IESA, 2009) es que la vida en el campo es deseable, pero para otros. Sólo una parte de la población la desea, entre otras cosas porque se valora ante todo el disfrute de servicios, que el medio rural se cree no puede ofrecer. El movimiento de regreso de jóvenes a la agricultura, aún cuando en el momento actual no tiene relevancia numérica ni estructural, sigue creciendo y empieza a ser una realidad, tanto de hombres como de mujeres, desde una perspectiva alternativa y casi siempre de valorización del capital natural.

6

El bienestar humano en Andalucía desde el paradigma de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio

INGRAM



El concepto de *bienestar humano* ha penetrado en los últimos años de forma importante en el terreno público, social e incluso político. Desde la Comisión especial que el presidente de la República Francesa, solicitó en 2008 al prestigioso economista Joseph Stiglitz, para tratar de avanzar en la ardua tarea de medir el progreso social, hasta la iniciativa llevada a cabo por el gobierno de Bután al desarrollar la denominada *Felicidad Interna Bruta*, que trata de percibir el bienestar de sus habitantes mediante la medición de diversos indicadores, y gobiernos de todo el mundo están comenzando a incorporar, en sus agendas políticas, iniciativas que tratan de explorar estrategias alternativas o complementarias al PIB a la hora de evaluar el bienestar humano y el progreso social de las naciones. En ese sentido, mención especial merece el

proyecto llevado a cabo por la OCDE, *Measuring the progress of Societies*, en el que participa España a través de su Embajada ante la OCDE, el INE, la Oficina Económica del Presidente, el Club de Roma y el OSE.

Desde una perspectiva socioecológica, es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA), en 2003, la que introduce el interés por el concepto de bienestar humano desde su vinculación con los ecosistemas a través de los ecoservicios, y lo conceptúa como un subsistema de la esfera biofísica de los ecosistemas de la cual depende (Figura 6.1). Sin embargo, ese mensaje del que se desprende la dependencia directa e indirecta entre el bienestar humano y los ecosistemas, no ha sido incorporado, por el momento, en aquellos índices que se emplean hoy en día como medidas del bienestar.

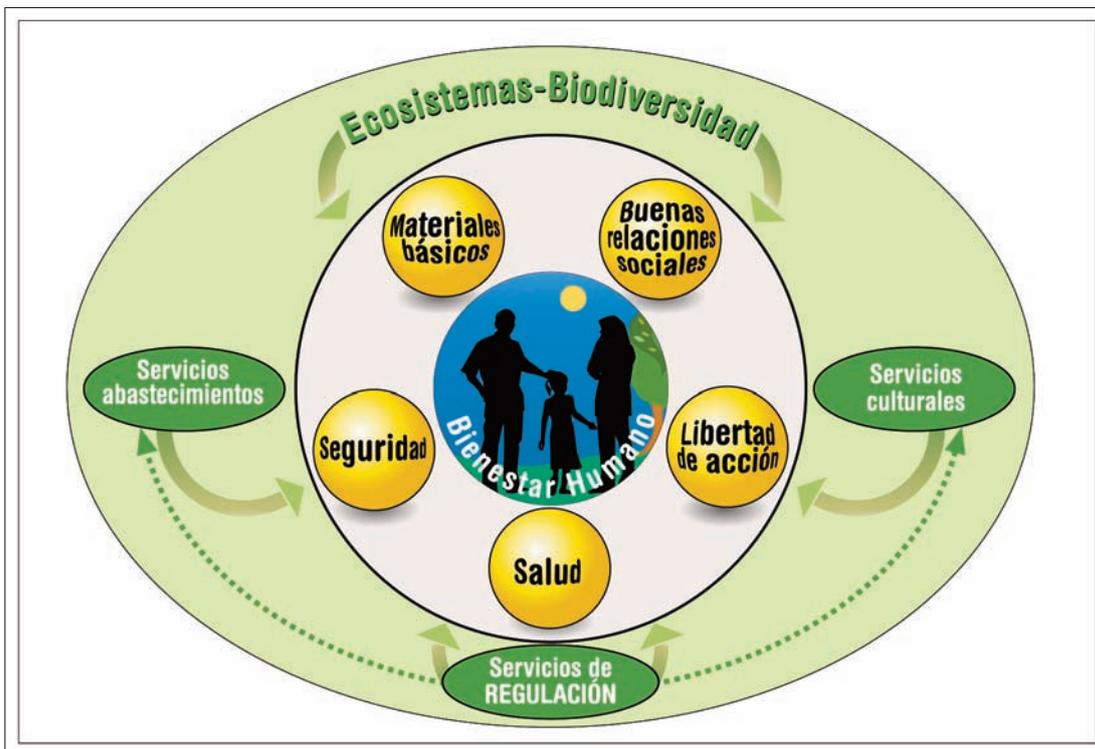


Figura 6.1. Las cinco dimensiones del bienestar humano dependen, en mayor o menor medida y de forma directa e indirecta, de los tres tipos de servicios que son proporcionados por los ecosistemas y su biodiversidad: los servicios de abastecimiento, los servicios culturales y, sobre todo, los servicios de regulación. Un bienestar humano sostenible exige respetar los límites biofísicos de los ecosistemas.

De las numerosas aproximaciones que se han desarrollado en las últimas décadas como indicadores del bienestar humano, la más conocida es, sin duda, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), impulsado por Naciones Unidas en 1990. Su formulación, hace ya más de 20 años, a pesar de haber supuesto un hito muy significativo, presenta importantes limitaciones para el análisis del bienestar, ya que un tercio de su valor está determinado por el PIB *per cápita* y, por tanto, se relaciona con el crecimiento económico y no con el desarrollo humano, *p.d.* en el cual intervienen aspectos fundamentales no recogidos en los marcadores económicos, tales como las libertades, el uso del tiempo o las buenas relaciones sociales, entre otros. Y es que, el bienestar humano, a pesar de haber sido considerado invariablemente como meta común del ser humano, no siempre se interpreta de la misma manera y sus acepciones son dispares.

Así, el término “Bienestar” (*de bien y estar*) presenta tres entradas en el diccionario de la Real Academia Española (RAE): I) *conjunto de las cosas necesarias para vivir bien*; II) *vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad*; y III) *estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica*. A la vista de esas tres entradas, el concepto de Bienestar humano tiene que ver con el abastecimiento de cosas necesarias para vivir bien, proporcionándonos una vida entretenida, tranquila y saludable. Por ningún lado aparece la connotación monetaria o materialista. En esa misma línea, “calidad de vida” aparece definida en la RAE como el *conjunto de condiciones que contribuyen a hacer agradable y valiosa la vida*.

Por su parte, Gildenberger (1978), define la calidad de vida como la *capacidad que posee el grupo social ocupante de satisfacer sus necesidades con los recursos disponibles en un espacio natural dado*. Abarca los *elementos necesarios para alcanzar una vida humana decente*. Esa definición encaja con el marco de la evaluación de los ecosistemas de Andalucía, al incorporar el medio biofísico sobre el que se desarrolla el bienestar humano (es decir, los ecosistemas) y la interdependencia entre ambos.

En contraposición a estos dos términos (“Bienestar” y “Calidad de vida”) está el “Nivel de vida”, definido por la RAE, como el *grado de bienestar, principalmente material, alcanzado por la generalidad de los habitantes de un país, los componentes de una clase social, los individuos que ejercen una misma profesión, etc.* Así, “nivel de vida” se relaciona con una concepción de bienestar *principalmente material*, referida siempre a la tónica general de un determinado grupo social, que tiende a ignorar las desigualdades internas. El término “bienestar social”, por su parte, también se asocia a esa forma materialista y mercantil de entender el *vivir bien*.

Esas diferentes acepciones, que se pueden representar como extremos opuestos del gradiente de opciones que define el estilo de vida (Figura 6.2), repercuten de forma muy diferente en la conservación de los ecosistemas y en la biodiversidad.

Las sociedades, en general, y los individuos, en particular, centran su *estilo de vida* en algún punto a lo largo del gradiente existente entre el *Nivel de vida* y la *Calidad de vida*. O lo que es lo mismo, centrado en la acumulación ma-



Figura 6.2. El estilo de vida que desarrollan las sociedades está condicionado por el concepto que estas tengan del bienestar. Optar por un estilo de vida u otro condiciona el flujo de los ecoservicios sobre los que se sustenta y la sostenibilidad del capital natural, según los compromisos funcionales (trade-offs) entre ecoservicios que de ello se desprendan.

terial independientemente de las tasas de renovación de los ecoservicios o de la degradación del capital natural, o bien anteponiendo la calidad frente a la cantidad siendo sensibles al escenario natural y sociocultural bajo el cual se desarrolla.

Un *estilo de vida* específico implica una opción voluntaria o inconsciente entre un sistema de comportamientos. Es el individuo al fin y al cabo, de forma consciente o refleja, el que opta por guiar sus decisiones cotidianas en una u otra dirección, desplazando así su percepción del bienestar humano hacia lo que se ha definido como *Nivel de vida*, o bien hacia la *Calidad de vida*.

En consonancia con sus homólogos ingleses *lifestyle* y *way of life*, el estilo de vida (modo de vida, hábito de vida o forma de vida) podría definirse de esta forma como *el conjunto de comportamientos, valores o actitudes que desarrollan las personas en función de la forma que tienen de entender la vida y sus particulares esquemas de obrar, pensar, y sentir*. Se aplica

fundamentalmente para referirse a las costumbres o a la vida cotidiana, pero también tiene connotaciones que van más allá, desde la relación con los objetos y la posesión de bienes, hasta la relación con el ambiente y las relaciones sociales.

Esa relación con los objetos y posesión de bienes nos permite introducir las dos acepciones que existen, según la RAE, para la palabra “valor”, y que se relacionan directamente con las dos concepciones de bienestar analizadas. La primera de ellas hace referencia al *grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar*. La segunda se relaciona más con la *calidad de las cosas en virtud de la cual se da por poseerlas cierta suma de dinero o algo equivalente*. La primera es lo que se conoce como *valor de uso* y la segunda correspondería al *valor de cambio*. La primera de estas acepciones se vincula más con la *calidad de vida* mientras que la segunda, que es la que mide el IDH, se relaciona más con el *nivel de vida*.

En los últimos años, el modelo de vida predominante en las naciones del Norte, articulado alrededor de un crecimiento económico basado en el consumo sin límites de bienes materiales, está empezando a ser cuestionado más que nunca. Las desigualdades sociales, la pobreza y la degradación de la naturaleza no han dejado de incrementarse año tras año, configurando un peligroso escenario geopolítico (Aguado y González, 2011). La validez y efectividad de ese modelo denominado de desarrollo (crecimiento económico) y bienestar social (nivel de vida), que desde las naciones más prósperas se ha venido promocionando durante las últimas décadas, comienza a tambalearse, y la actual crisis en la que nos encontramos es la mejor prueba de ello.

6.1. La saturación económica del bienestar humano

Desde sus orígenes, el PIB ha sido utilizado para hacer comparaciones internacionales de bienestar humano. Sin embargo, los patrones de comportamiento enmarcados en el crecimiento y en el consumo por encima de un determinado valor parecen no llevar implícito una mejora sustancial del bienestar humano. De hecho, según la Hipótesis del Umbral (Daly y Cobb, 1989), el crecimiento económico repercute en una mejor calidad de vida hasta un determinado umbral, superado el cual la incidencia del crecimiento económico sobre la calidad de vida se invierte. Trabajos posteriores a los de Daly y Cobb (1989) refuerzan esta hipótesis, constatando que una vez cubiertas las necesidades básicas, priorizar en el consumo y el crecimiento económico puede repercutir incluso negativamente sobre el bienestar, al descuidar otras dimensiones funda-

mentales del mismo, como pueden ser, entre otras, las relaciones sociales (Inglehart y Klingemann, 2000; Easterlin, 2003; Bäckstrand y Ingelstam, 2006; Costanza et al., 2009 y Aguado y González, 2011). Inglehart y Klingemann (2000), establecieron entre 10.000 y 13.000 dólares anuales por persona el rango medio umbral a partir del cual no existe correlación positiva entre ingresos y bienestar, y 18.000 dólares el valor máximo umbral a partir del cual se produce la saturación económica del bienestar; cifra, esta última, inferior al nivel medio de ingresos en la mayor parte de países desarrollados.

La Figura 6.3 ilustra cómo en el caso de los países más pobres, ingresos y bienestar evolucionan de forma paralela, al destinarse, en estos casos, prácticamente la totalidad de los ingresos a satisfacer las necesidades básicas. Sin embargo, una vez que se alcanzan unos ingresos determinados (necesarios y suficientes para garantizar el acceso a los materiales básicos para una vida buena) el incremento en los mismos ya no lleva aparejado incrementos relevantes en el bienestar humano. Es decir, a partir de un determinado umbral seguir incrementando el PIB per cápita ya no se traduce en aumentos proporcionales de satisfacción y bienestar humano.

6.2. Tendencias en el bienestar humano en Andalucía

La repercusión de la transformación social, económica y cultural experimentada en las últimas décadas sobre los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía condiciona y limita la capacidad de su capital natural para suministrar servicios a las generaciones actuales y futuras.

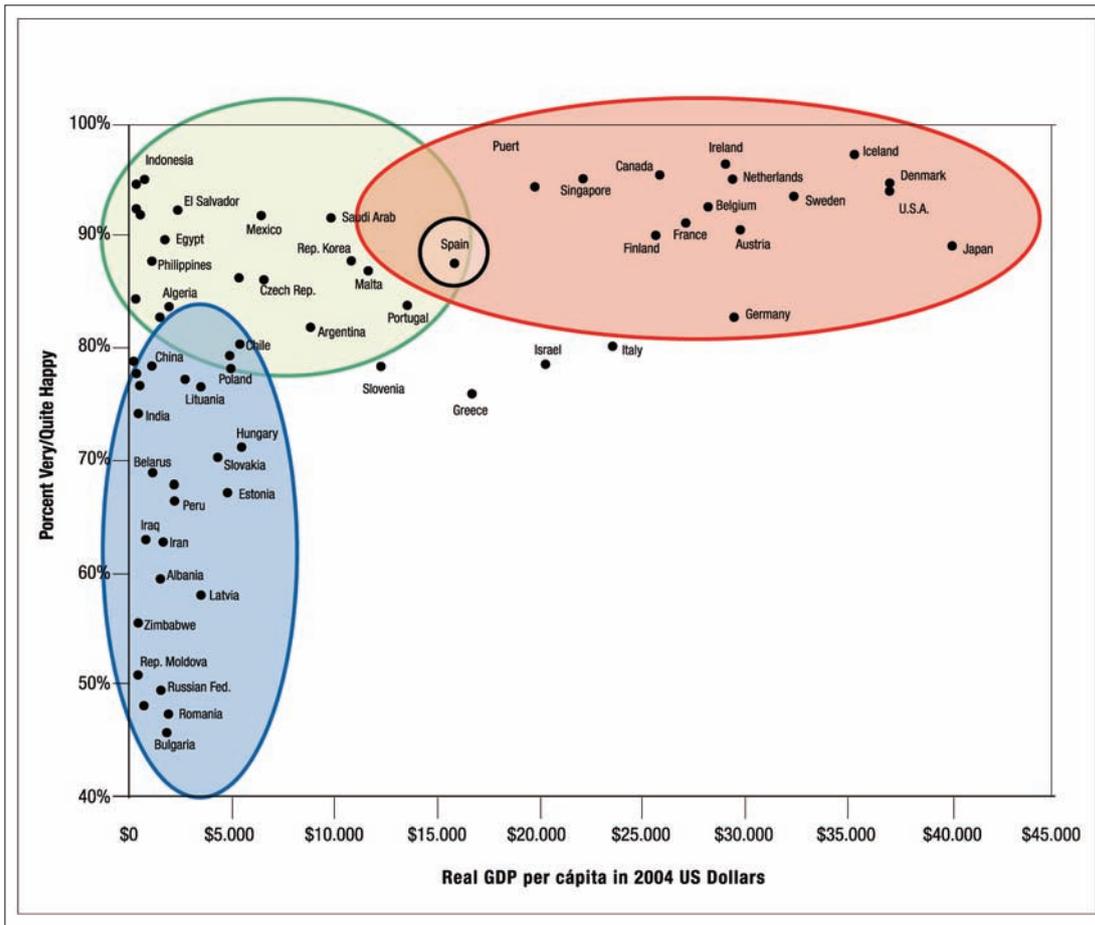


Figura 6.3. La gráfica, en la que se representa para un número importante de países, la relación ingresos-bienestar subjetivo en el año 2004, permite distinguir tres patrones principales. Uno, englobado en azul, correspondiente a los países más pobres, donde pequeños incrementos en la renta se relacionan con grandes aumentos en el bienestar. Otro, englobado en rojo, que caracteriza a los países más ricos y donde la relación ingresos-bienestar desaparece, pudiéndose incrementar enormemente el primero sin que ello conlleve respuesta alguna sobre la satisfacción con la vida; y un tercero (círculo verde), en el que se integra España (circulado en rosa), que se corresponde con países que logran altos niveles de bienestar subjetivo con ingresos que no superan los 15.000 US \$. Modificado de Costanza et al., 2009

Todo ello se refleja de forma negativa en la tendencia mostrada durante las últimas décadas por la mayoría de las dimensiones del bienestar humano en la región (Figuras 6.4 y 6.5)

La Tabla 6.1. muestra cómo excepto para la dimensión de libertad de acción y elección, el resto de dimensiones muestra tendencias globales negativas. Así, en las últimas décadas, se ha producido una mejoría en las dimensiones del bienestar relacionadas con la seguridad sanitaria, la seguridad vial, la igualdad de gé-

nero o la educación, entre otras, mientras que han empeorado aquellas relacionadas con la equidad socioeconómica, las buenas relaciones sociales o los hábitos saludables.

6.2.1. Efectos de la globalización en los hábitos de vida en Andalucía

La sub-dimensión sanitaria de la *Seguridad* en Andalucía ha mejorado considerablemente desde finales de los años 80 (Tabla 2.3) Tanto en

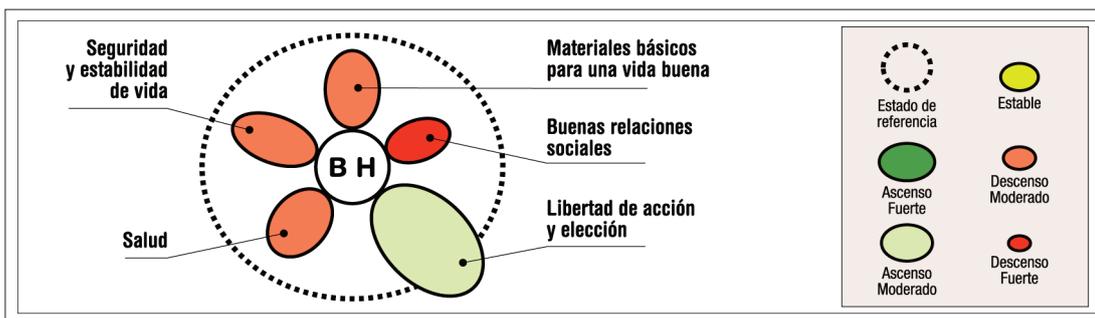


Figura 6.4. El diagrama representa las cinco dimensiones del bienestar humano consideradas en Andalucía. La Libertad de acción y elección representa la única dimensión que ha mostrado tendencia positiva en las últimas dos décadas. Por el contrario, la dimensión relacionada con las Buenas relaciones sociales ha sido la más deteriorada, y se relaciona con un mayor número de divorcios y separaciones, denuncias por malos tratos o consumo de televisión.

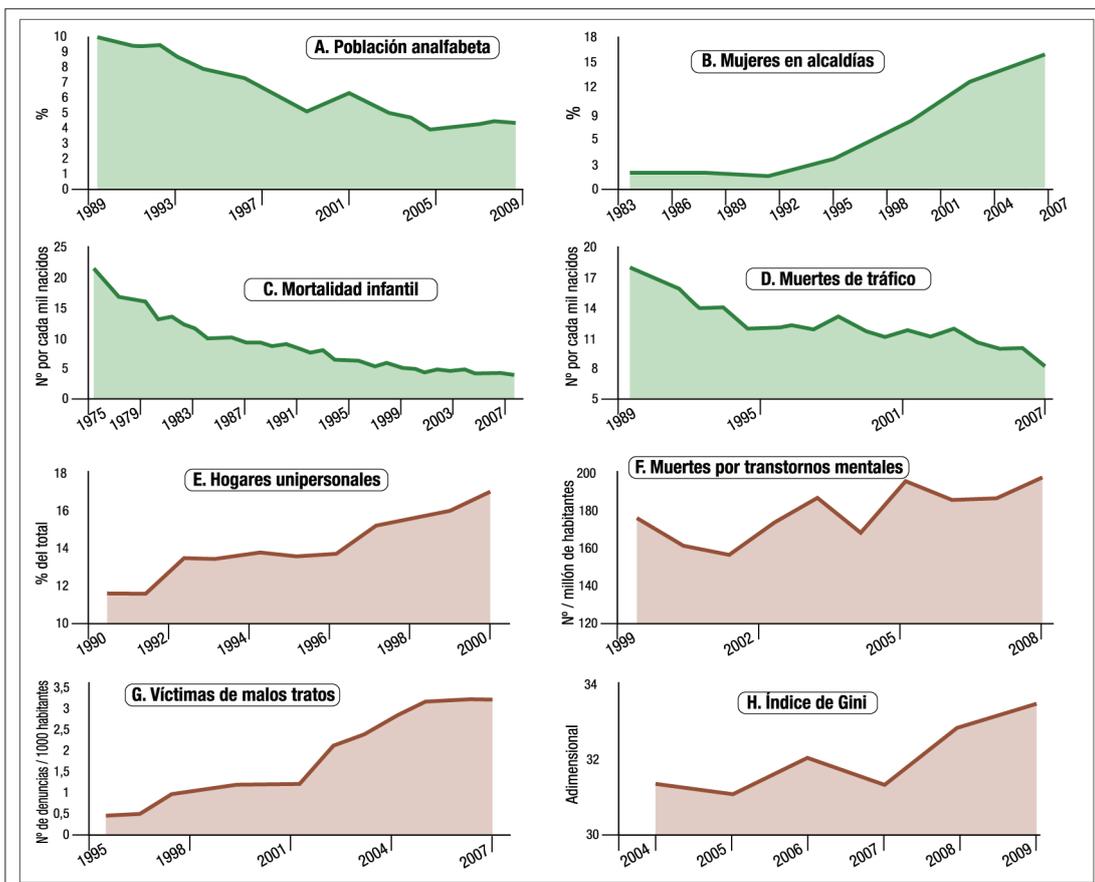


Figura 6.5. Evolución temporal de ocho indicadores seleccionados de entre los 77 utilizados para la evaluación del bienestar humano en Andalucía. Los cuatro primeros (en verde) manifiestan sensibles mejoras en su contribución al bienestar humano, como la población analfabeta, que ha descendido un 57% en las últimas dos décadas; el número de mujeres en las alcaldías de Andalucía, que se ha multiplicado por más de 7,5 durante las últimas seis legislaturas; la tasa de mortalidad infantil, que se ha reducido en al menos un 83% desde 1975; o las muertes por accidentes de tráfico, que se han reducido a la mitad desde 1989. Las cuatro gráficas inferiores (en rojo, por el contrario, muestran indicadores cuya repercusión sobre el bienestar ha sido negativa: solo durante la década de los 90 los hogares unipersonales se incrementaron en un 47%; las muertes por trastornos mentales en un 12,5% entre 1999 y 2008; las denuncias de víctimas de malos tratos se han multiplicado por al menos 6,7 desde 1995, y el coeficiente de Gini ha aumentado en al menos un 6,7% desde 2004. Fuentes: A. INE; B. Ministerio de Política Territorial y Administración Pública; C. INE; D. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; E. Encuesta de Población Activa; F. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IEA); G. Ministerio del Interior; H. IEA e INE.

Tabla 6.1. Resumen de las tendencias en las sub-dimensiones y dimensiones del bienestar humano analizadas en Andalucía. La tabla completa de indicadores, y los periodos que se comparan están recogidos en la Tabla 2.3, de este documento.

Dimensiones	Sub-dimensiones	Ejemplo de indicadores utilizados	Evaluación de la tendencia	
			Sub-dimensión	Dimensión
I. Materiales básicos para una vida buena		Dificultades para llegar a fin de mes	↓	↓
II. Libertad de acción y elección	Libertades civiles	Índice de libertades civiles	↑	↑
	Libertad ciudadana	Inscripción de parejas de hecho	↑	
	Educación	Tasa de escolaridad /Tasa de analfabetismo	↑	
	Igualdad de género	% de mujeres en el Parlamento andaluz	↑	
	Equidad socioeconómica	Índice de Gini	↓	
III. Salud	Mortalidad y esperanza de vida	Tasa de mortalidad infantil	↑	↓
	Morbilidad y hábitos saludables	Población obesa	↓	
	Salud psicológica	Tratamientos por abusos de hipnosedantes	↓	
IV. Buenas relaciones sociales		Cosumo de TV Hogares unipersonales	↓	↓
V. Seguridad y estabilidad de vida	Mínima material	Viviendas en situación de hacinamiento	↓	↓
	Sanitaria	Médicos colegiados por 100.000 habitantes	↑	
	Ciudadana	Nº delitos ingresos en urgencias	↓	
	Vial	Muertes de tráfico	↑	
	Protección social	Pensiones	↑	
	Política	Consultas y quejas al Defensor del pueblo andaluz	↓	
	Familiar	Denuncias por malos tratos / Divorcios	↓	
	Existencial	Edad de maternidad / Edad de emancipación	↓	
	Frente a los efectos del Cambio Global	Emisiones de CH4 y Nox	↓	

el gasto sanitario público como en la dotación de personal de atención especializada se ha experimentado un importante incremento durante las últimas décadas; incremento que ha sido superior al crecimiento del PIB nominal y que es casi medio punto porcentual mayor en Andalucía que en el resto de España (Martín, 2010; INDESAN, 2008). Sin embargo, y a pesar de la mejoría en sanidad, la dimensión del bienestar humano vinculada a la salud en Andalucía sigue una tendencia relacionada, en gran medida, con los

cambios de hábitos sociales y culturales que han acontecido en las últimas décadas en la región.

Así, los hábitos humanos que han caracterizado este territorio durante siglos, y que se vinculan de forma directa e indirecta a la denominada dieta mediterránea, considerada paradigma de la buena alimentación y declarada Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, están siendo sustituidos por otros de carácter global no vinculados al capital natural local ni regional.

El aceite de oliva, ingrediente básico en la dieta mediterránea, ha reducido su consumo en Andalucía en los últimos 50 años a la mitad. Legumbres, frutas y hortalizas, básicas en la comida mediterránea, han pasado a un segundo plano mientras cada vez se tiende a comer más proteínas y grasas animales y azúcares refinados (Turmo y Mataix, 2008).

La globalización, la falta de tiempo, que obliga en muchos casos a comer fuera de casa durante la semana laboral en el ámbito urbano, y el poder adquisitivo son los factores que más han repercutido en la forma en la que se desarrollan los hábitos alimenticios en la actualidad. En términos generales, el orden de prioridades que se establece en la elección de un alimento u otro es, primero, la relación tamaño-precio; segundo, la durabilidad del producto; tercero, la facilidad de preparación y, en último lugar, su relación con la salud. Por otro lado, la *globalización* ha fomentado un sistema tecnificado e industrial que tiende a homogeneizar los modos de alimentación del planeta, sustituyendo el uso cultural de alimentos autóctonos que vinculan al ser humano con su medio y su historia. La agricul-

tura y ganadería intensivas uniformizan así el territorio, provocando la desaparición de caracteres genéticos y, con ello, una importante pérdida de diversidad cultivada y domesticada. No extraña así que, a día de hoy, la provisión mundial de alimentos dependa de apenas 150 especies, de las cuales tan sólo 12 proporcionan tres cuartas partes de la alimentación mundial (Turmo y Mataix, 2008).

El cambio en los hábitos alimentarios que se está produciendo en España en general, y en Andalucía en particular, es de tal magnitud, así como su repercusión tan negativa sobre la salud humana, que desde la Unión Europea se está analizando como un ejemplo de los más rápidos y drásticos del continente.

En el caso particular de Andalucía, el abandono progresivo de la dieta mediterránea ha llevado a la comunidad autónoma a ser la segunda con mayor tasa de sobrepeso y obesidad de toda España, solo superada por Canarias. Así, la población obesa andaluza de hoy día dobla en número a la de finales de la década de los 80. La prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población adulta es del 58% y entre la población infantil del 32%. En relación al sobrepeso infantil, España representa el segundo país de Europa con mayor índice, siendo Andalucía, a nivel estatal, la tercera comunidad autónoma que más contribuye a los altos valores que toma el índice en España (Ortiz y Álvarez-Dardet, 2009).

La obesidad representa una enfermedad crónica que lleva asociada una serie de patologías, como son la diabetes, la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia o la apnea del sueño. En ese sentido, para el conjunto de España, las tasas de casos declarados de diabetes, hiperten-



Daniel Revilla Sánchez

sión y enfermedades del corazón se han incrementado entre 1994 y 2009 en un 34%, en un 56% y en un 86% respectivamente (EME, 2011). La incidencia de esas afecciones en Andalucía es superior a la del conjunto de España. Así un 30-35% de la población andaluza sufre hipertensión, frente al 20-30% que constituye la media nacional; un 20% padece de hipercolesterolemia, enfermedad que se ha incrementado a escala nacional en un 85% en los últimos 15 años; y el porcentaje de población andaluza que padece diabetes se sitúa entre el 10 y el 12%, con una tasa asociada de mortalidad en la región que supera en un 51% la nacional (SEH-LELHA, 2007; Martín, 2010).

Del mismo modo, otros aspectos relacionados con la morbilidad, entre ellos la incidencia de enfermedades cardiovasculares (ECV), presentan en Andalucía el mayor número de casos del país. Así, las ECV, que suponen la primera causa de muerte en España, con el 34% de los fallecimientos en el año 2002, representaron en Andalucía para ese mismo año una mortalidad superior a la media nacional en un 25% (Martín, 2010). Según la Sociedad Española de Cardiología, una de cada tres defunciones en esta región está provocada por una ECV y más del 12% de las altas hospitalarias registradas se deben a esta enfermedad. Las enfermedades cerebrovasculares, por su parte, también presentan en Andalucía su mayor tasa de incidencia, con 92 defunciones por cada 100.000 habitantes, frente a las 64 de la media española (SEC, 2009).

Así, y en contra de lo que pudiera parecer a priori, podemos afirmar que la tendencia económica creciente en Andalucía de las últimas décadas (al igual que ha sucedido en el resto de España y Europa) no se ha relacionado de forma



directa con una mejor salud de los ciudadanos y por tanto con el bienestar de su población.

6.2.2. Sedentarismo, uso del tiempo y relaciones sociales en Andalucía

Uno de los aspectos fundamentales que determina la pérdida de bienestar de una sociedad es el mayor sedentarismo en el modo de vida de sus habitantes.

En Andalucía, se estima que un 85% de adultos lleva una vida sedentaria y, según la *Encuesta de Empleo del Tiempo 2002-2003* del INE, el porcentaje de personas que afirmaba haber caminado o andado en las cuatro últimas semanas era de casi 11 puntos porcentuales menor en Andalucía que en el conjunto de España, situándose la segunda por la cola entre las comunidades que menos porcentaje de personas practicaban esas actividades.

El mayor sedentarismo de la población andaluza aparece vinculado principalmente al cambio en el uso del tiempo a favor de las tecnologías. En ese sentido, desde principio de la

década de los 90, el tiempo dedicado a la televisión por los andaluces se ha incrementado un 17%, superando hoy en día su consumo diario medio *per cápita* en 15 minutos la media española (30 horas semanales), y siendo actualmente la segunda comunidad autónoma donde más minutos se emplean en esta actividad, solo superada por Aragón. Del mismo modo, los usuarios de ordenador en edades comprendidas 10 y 15 años han pasado de representar el 58% en 2004 al 94% en 2010, ocupando esta actividad el 22% del tiempo libre disponible entre semana de este sector poblacional. Internet, cuyo uso entre los más jóvenes ha pasado del 48% al 85% en apenas 6 años, supone ya casi 15 horas semanales. El uso del teléfono móvil ocupa más del 28% del tiempo disponible los fines de semana, y los videojuegos, con un tiempo de uso que representa casi el 17% del total disponible los fines de semana, constituyen el grueso de tecnologías que contribuyen al sedentarismo creciente entre la población joven en Andalucía.

El mayor peso relativo en el tiempo dedicado actividades de ocio vinculadas a las tecnologías se ha producido en detrimento de otras, como la lectura o la ayuda en casa, que repercuten de forma positiva sobre el bienestar humano y que representan tan sólo el 8% y el 14% entre semana respectivamente (OIA, 2010).

No obstante, salir con los amigos o practicar deporte, representa altos porcentajes en la región: 35,7% y 25,2% respectivamente entre semana y 59,7% y 27,2% los fines de semana (OIA, 2010). De hecho, el 33% de los andaluces preferiría dedicar más tiempo diario a la vida social y a la diversión y salir a tomar algo y reunirse con los amigos se considera la segunda actividad más importante y frecuen-

tada entre los andaluces los fines de semana. Y es que, como se ha comentado en el capítulo relativo a los impulsores indirectos, Andalucía presenta una mejor posición que el resto de España en este aspecto, ya que, al margen de la erosión en las relaciones sociales que se está produciendo de forma generalizada en el contexto nacional, la región aún mantiene fuertes redes de sociabilidad informal ligadas al comunitarismo, a las fiestas populares y a la diversión en espacios públicos.

A pesar de ello, y considerando el número de familias monoparentales como indicador de las relaciones sociales en la región, la tendencia de esta dimensión del bienestar muestra una tendencia negativa. En los últimos diez años el número de familias monoparentales ha aumentado en un 54%; correspondiéndose el 82% de los casos, de mujeres. Además, y de forma paralela, ha disminuido el valor medio del número de personas por domicilio, pasando este de 3,36 en 1991 a 2,71 en 2008, y ha aumentado el número de personas que viven solas, cuya proporción ha pasado, tan solo en 10 años, del 11,6% al 17,1%; valor sensiblemente superior al registrado para el conjunto de España (IEA, 2001).

Esos dos aspectos del bienestar humano, relaciones sociales y uso del tiempo, presentan una estrecha vinculación entre sí cuya mutua atenuación confluye en detrimento de la cohesión social. Indicadores como el número de personas que viven solas, el consumo de televisión, el número de separaciones y divorcios o las denuncias por malos tratos no han dejado de aumentar en Andalucía durante los últimos años. Mientras tanto, el tiempo dedicado al ocio compartido, a la diversión, a la vida social o a la familia han ido disminuyendo en tér-



minos relativos. Así, estos dos aspectos no monetarizables del bienestar humano, muestran en Andalucía, al igual que sucede a escala estatal (EME, 2011), los mayores retrocesos en materia de bienestar humano experimentados en las últimas décadas.

6.2.3. Igualdad de género

La Tabla 1 muestra como la sub-dimensión del bienestar humano *Igualdad de género* ha mejorado en Andalucía considerablemente en los últimos años. Estas mejoras parecen haber sido incluso más pronunciadas que las acontecidas a escala estatal. Así, la brecha salarial de género en Andalucía por hora trabajada, según datos del INE y del IAM, alcanza actualmente el 13%, lo que supone la mitad de la registrada en 1995 (27%). Se trata de una evolución más positiva que la registrada a escala nacional, donde se ha pasado del 26% en 1995 al 16% actual. Andalucía es hoy la quinta comunidad autónoma con menor brecha salarial de género por hora trabajada.

Sin embargo, y en contraposición a esos datos, en los últimos años se ha incrementado el número de denuncias por malos tratos en An-

dalucía, y las mujeres muertas a manos de su pareja o expareja por millón de mujeres andaluzas durante el periodo 2001-2008 fue más de dos puntos superior en Andalucía (23,8) que en el conjunto de España (21,5) (IAM, 2008).

Además, Andalucía es, junto a Extremadura, la comunidad autónoma donde las mujeres dedican más porcentaje relativo de tiempo del trabajo doméstico frente al trabajo total. Emplean media hora más de tiempo al día que la media española en el trabajo doméstico y disponen de casi una hora menos de tiempo libre al día que los hombres, que dedican a las actividades del hogar y la familia. Los hombres, por el contrario, obtienen tiempo libre en detrimento del tiempo del hogar. Así, más de la mitad de las mujeres andaluzas se identifican como amas de casa y en general, en relación con los hombres, tienen peores posiciones en nivel de estudios, trabajo remunerado y ocupación. La menor disponibilidad de tiempo personal por las mujeres repercute en una peor salud percibida, peor salud mental y, en general, peor calidad de vida que los hombres (INE, 2004; INDESAN, 2008). Además de ello, el aumento en el ingreso de las mujeres al mercado laboral y las dificultades de eman-



cipación han contribuido al incremento de la edad media primípara en Andalucía, que ha pasado de 28 a 30 años en una sola década.

6.2.4. La pobreza

Son varios los indicadores analizados que reflejan un deterioro en los últimos años en la disponibilidad de *Materiales básicos para una vida buena* en Andalucía (Figura 6.4). Sin embargo, se entiende que, excepto para minorías marginales, en cuyo caso no son de utilidad los indicadores disponibles, hace décadas que está resuelta para la inmensa mayoría de la población andaluza una parte importante de elementos fundamentales para el bienestar humano (tales como agua de calidad y alimento). No obstante, hay que tener en cuenta que el horizonte temporal analizado en este trabajo no incorpora los últimos años más graves de la crisis de la primera década del siglo actual, en la cual la tendencia en los indicadores de pobreza se ha incrementado de forma importante.

Así, y para el periodo analizado en este trabajo la situación en Andalucía (como en el conjunto de España) había mejorado de forma

importante desde mitad del siglo XX, aunque la región se mantenía a la cabeza de España en cuanto a pobreza y necesidades básicas. Un ejemplo de ello se refleja en el número de hogares que, según el *Informe de la Inclusión Social en España 2008*, no podían permitirse mantener la vivienda con una temperatura confortable durante los meses de invierno y que suponen un 6,5% más que los existentes en el conjunto de España.

En 2005, según apunta el informe sobre *Desigualdades y salud en Andalucía (2008)*, el porcentaje de hogares situados por debajo del umbral de pobreza era uno de cada tres (frente a uno de cada cinco en el conjunto del Estado español). De esta forma, según el INE, el porcentaje de personas por debajo del umbral de la pobreza era casi 8 puntos porcentuales mayor en Andalucía que en el conjunto de España. Por su parte, según datos de la *Encuesta de Población Activa (EPA)*, la tasa de paro en la región en 2011 superó el 31% de la población, y continúa aumentando a primeros de 2012, siendo la comunidad autónoma con mayor tasa de paro de toda España y superando en 9 puntos porcentuales la media nacional.

El porcentaje de población que vive en municipios con renta familiar disponible por habitante menor de 10.200 euros es casi 2,5 veces mayor en Andalucía (93,2%) que en el conjunto de España (37,5%). Cuando el umbral de renta lo situamos en los 8.300 euros, Andalucía revela un porcentaje de afección en más de 3 veces el del conjunto del Estado (25% frente al 7,7%). Sin embargo, si contabilizamos el porcentaje de población que vive en municipios con renta familiar disponible por habitante superior a los 9.300 euros, el dato que presenta España es casi 23 veces el de Anda-

lucía (62,3% frente al 2,7%) (INDESAN, 2008). Por su parte, tal y como apunta el *Informe de la Inclusión Social en España 2008*, la tasa de pobreza severa (personas que disponen de menos de 3.037 euros al año) se sitúa en Andalucía en el 4,5% (0,6 puntos porcentuales superior a la que padece España, i.e 3,9%).

Así, Andalucía es la segunda comunidad con mayor tasa de pobreza severa, solo superada por Extremadura (4,7%) y los hogares que tienen dificultad o mucha dificultad para llegar a fin de mes, así como los que no tienen la capacidad de afrontar gastos imprevistos, son 11,5 y 11 puntos porcentuales respectivamente mayor en Andalucía que en el resto del Estado español. Por su parte, el porcentaje de hogares que no pueden permitirse pagar unas vacaciones fuera de casa de, al menos, una semana al año es más de 16 puntos mayor en Andalucía que en el resto de España, siendo la comunidad autónoma más desfavorecida en este aspecto de toda España.

6.2.5. La desigualdad

Más allá de las grandes desigualdades existentes entre Andalucía y el conjunto de España, resulta sumamente interesante pararse a analizar las desigualdades internas que sufre la comunidad autónoma; desigualdades que, como veremos, podrían estar detrás de muchas otras carencias que limitan y condicionan el bienestar humano en Andalucía en relación al resto de España.

La equidad socioeconómica, la única sub-dimensión de la *Libertad* que ha mostrado una tendencia negativa durante las últimas décadas (Tabla 1), presenta en Andalucía el peor valor de toda España. Así, es la comunidad autó-

noma donde más ha crecido la desigualdad desde principios de la década de los 70 hasta el año 2000; hasta el punto de situarse para este último año a la cabeza de España en cuanto a las diferencias relativas de desigualdad (FOESSA, 2008). Actualmente, el 10% de la población andaluza más rica acumula el 25% de los ingresos mientras que el 10% más pobre apenas llega al 3% (INDESAN, 2008).

Tal y como muestran diversos estudios, como los de Wilkinson y Pickett (2009), existe una fuerte correlación entre la desigualdad y numerosos aspectos del bienestar humano, tales como la educación; la esperanza de vida; la mortalidad infantil; la incidencia de enfermedades mentales; el consumo de drogas; las tasas de obesidad y sobrepeso o el número de homicidios (siendo todos ellos mayor en aquellos lugares donde mayor es la desigualdad). La Tabla 1 muestra cómo las sub-dimensiones del bienestar humano vinculadas con esas cuestiones (i.e. la *salud psicológica y la morbilidad y hábitos saludables*) han experimentado en las últimas décadas un importante retroceso, que se podría relacionar con el incremento en las desigualdades que se han producido en la región. Así, por ejemplo, las elevadas tasas de obesidad y sobrepeso que, como hemos visto, se alcanzan en Andalucía (superiores a la media estatal) podrían tener su explicación, al menos en parte, en las acusadas desigualdades que la comunidad soporta (también superiores a la media española). Igual sucede con el número de admisiones a tratamientos por abuso de hipnosedantes, el cual, según el Observatorio Andaluz sobre Drogas y Adicciones, se ha multiplicado aproximadamente por 3,5 durante la última década.

La educación en Andalucía, según el análisis de bienestar humano desarrollado en este

trabajo, parece haber experimentado una importante mejoría en las últimas décadas. Mientras que indicadores como la tasa de escolaridad o la tasa de graduados han ido aumentando paulatinamente año tras año, otros, como la tasa de analfabetismo, han ido decreciendo. Sin embargo, la correlación existente entre la desigualdad y el fracaso escolar (los países y las comunidades con mayor coeficiente de Gini tienen más fracaso escolar) hacen, entre otras explicaciones posibles, que este último se haya visto negativamente afectado en la región, que presenta la tasa de fracaso escolar más alta de todo el Estado español, afectando a más del 36% del total de la población escolar. Ese dato implica que, al menos, tres de cada diez escolares andaluces abandonan y no terminan sus estudios. No ex-



Curro Casillas

traña así que Andalucía, la comunidad autónoma donde más ha crecido la desigualdad en los últimos veinte años (FOESSA, 2008) sea la comunidad con mayor fracaso escolar de España. Así, el porcentaje de jóvenes con abandono temprano del sistema educativo es más de 6 puntos porcentuales superior en Andalucía que en el conjunto del país (37,5 frente a 31,2%) (DPA, 2010).

La esperanza de vida, por su parte, es en Andalucía más de un año y tres meses menor que en el conjunto del Estado. Esta diferencia llega a ser de dos años y medio si comparamos Andalucía con las comunidades autónomas más aventajadas y más ricas de España, como Navarra. En los últimos 30 años, esta desigualdad no sólo se ha mantenido sino que incluso ha aumentado de forma paralela al incremento experimentado en materia de desigualdad de renta, lo que se refleja en un retraso de seis años en el proceso de mejora de la esperanza de vida en la región con respecto a la media española. En esa misma línea no sorprende que las secciones censales más desfavorecidas socialmente de Andalucía presenten índices de mortalidad masculina entre un 24 y un 40% superior a la registrada en las secciones censales más favorecidas (INDESAN, 2008).

De acuerdo con Wilkinson y Pickett (2009), el menor valor alcanzado por Andalucía en los indicadores de bienestar humano que se han tenido en cuenta respecto al conjunto del Estado español tiene como causa común la mayor incidencia que la desigualdad muestra en la región en el contexto de España.

Como mostraba la Figura 6.2, una vez cubiertas las necesidades básicas resulta muy difícil sostener la relación entre ingresos eco-

nómicos y bienestar humano. Sin embargo, antes de alcanzar ese umbral, cuando los ingresos son destinados a cubrir las necesidades fundamentales para el bienestar humano, entonces sí que existe una fuerte relación directa entre las dos magnitudes, e incrementos en la renta ya sí llevan asociado aumentos sustanciales en el bienestar de las personas. En esa línea, y según Layards (2005), la transferencia del poder adquisitivo sobrante una vez sufragadas las necesidades básicas por parte de unos individuos hacia otros, cuyos niveles de renta no les permiten alcanzar ese umbral, repercutiría en mayor medida en el incremento del bienestar humano de los segundos, que en el perjuicio en el mismo de los primeros, con lo que, en términos generales, el bienestar humano medio de la población aumentaría. Así, y como sostienen Daly y Cobb (1994), mil dólares hacen más por el bienestar de una familia pobre que por el de una rica. Consecuentemente, el planeta, un país, o una comunidad tendrán mayores niveles de bienestar medio cuanto más repartida esté la riqueza. Y lo mismo podría decirse de la sostenibilidad: será mayor a nivel global cuanto mayor sea la equidad socioeconómica en el mundo, pues el dinero en el Norte se correlaciona en mucha mayor medida con el aumento de la huella ecológica (a través del *sobre-consumo*) que en el Sur, donde es destinado mayoritariamente a cubrir las necesidades básicas; necesidades que, al centrarse en las contribuciones de los servicios de los ecosistemas al bienestar humano, no representan un impulsor de cambio relevante para el capital natural. Igualdad y sostenibilidad son pues aspectos destinados a ir de la mano y esta relación directa explica que en las últimas décadas haya aumentado en el mundo de forma paralela la pobreza y la degradación de los ecosistemas.

La igualdad, como nos recuerda el PNUD (2010), constituye uno de los fundamentos normativos del sistema democrático. Una sociedad con desigualdades importantes genera un estado de ansiedad entre sus ciudadanos (De Botton, 2005) y contribuye a deteriorar su capital social favoreciendo conductas envidiosas, desconfianzas y comportamientos antisociales (Masferrer y Dodas, 2010). Así, la desigualdad constituye un importante factor de infelicidad con efectos negativos sobre el bienestar humano. Para que seamos capaces de lograr un mundo sostenible será imprescindible reducir las desigualdades sociales que estimulan la competitividad y el consumo extremo (Riechmann, 2008).

6.3. Cuestionando la sostenibilidad del paradigma actual

Una vez detectadas las principales tendencias en el bienestar humano de la región durante las últimas décadas, y para contrastar la dicotomía que se ha planteado al inicio de este capítulo entre *nivel de vida* y bienestar humano, se ha abordado el análisis de las tendencias en el nivel de vida en Andalucía. Para ello se han analizado los hábitos de consumo de su población utilizando tres parámetros básicos: el consumo de energía eléctrica; el consumo de cemento y la producción de residuos urbanos. Los resultados para los tres indicadores reflejan un importante aumento en sus valores a lo largo de las últimas décadas (Figuras 5.7, 5.12 y 6.6, respectivamente). Estos datos son una consecuencia evidente del modelo económico dominante en estos años, que se ha centrado en el crecimiento, en la acumulación y consumo de bienes materiales, y que sin embargo, no se ha traducido, como he-

mos visto, en incrementos proporcionales en el bienestar humano de los andaluces. Así, y mientras el consumo de energía eléctrica se ha multiplicado por 3, el consumo de cemento por 3,6 y la producción de residuos urbanos por 2,7, se han mejorado los parámetros relacionados con los aspectos mercantiles, crematísticos y económicos vinculados a un incremento en el nivel de vida, pero la tendencia en diversos aspectos del bienestar humano en

Andalucía, como muestra la Tabla 6.2, ha sido negativa.

Las consecuencias del modelo sustentado en un metabolismo económico tan elevado como el que ha caracterizado Andalucía en las últimas décadas, se reflejan necesariamente en el estado de conservación de su capital natural, ya que las crecientes demandas de suelo, energía y materiales y una cada vez mayor generación

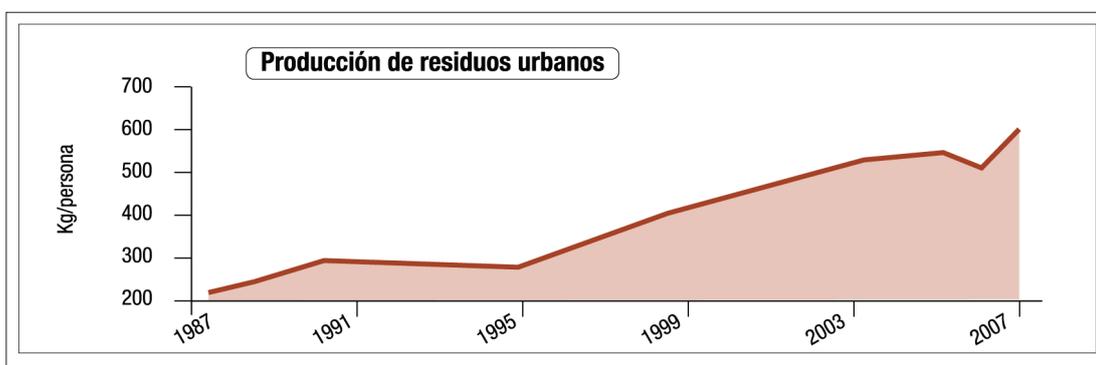


Figura 6.6. Evolución temporal de la producción de residuos urbanos durante las dos últimas décadas. La generación de residuos es un claro indicador del nivel de vida de una sociedad. Una sociedad tiende a generar más basura cuanto mayor crecimiento económico experimenta. Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2008

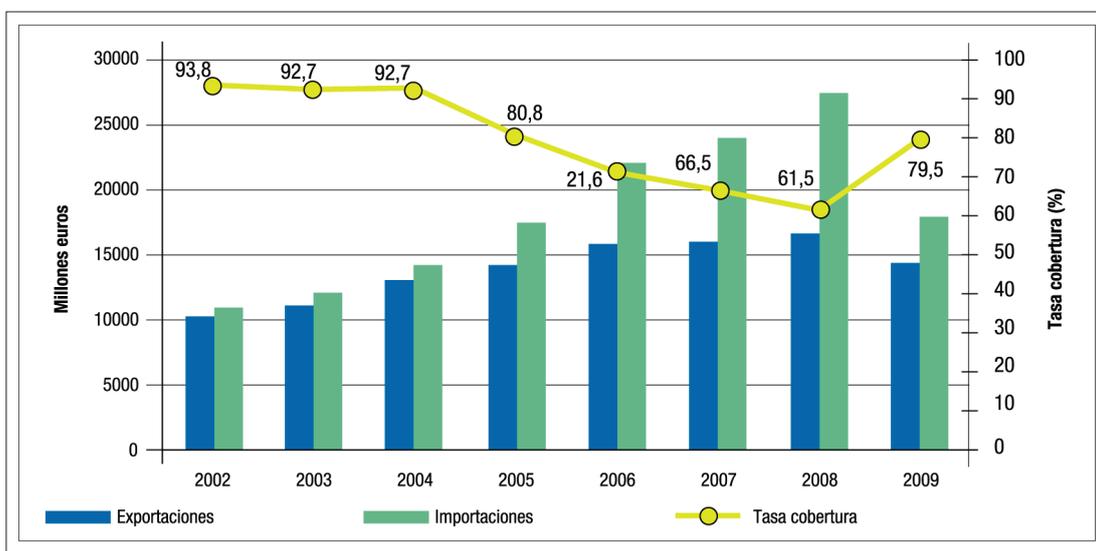


Figura 6.7. Evolución temporal del comercio exterior de Andalucía entre los años 2002 y 2009. Se aprecia el aumento de la actividad comercial andaluza a través del aumento paulatino tanto de las importaciones como de las exportaciones. La diferencia entre ambas — el déficit físico de la economía — ha ido experimentando un fuerte crecimiento hasta 2008, coincidiendo con la llegada de la crisis económica. Paralelamente a este aumento, la autosuficiencia andaluza (o tasa de cobertura) ha ido decreciendo hasta 2009 (Tomado del Informe sobre la situación socioeconómica de Andalucía 2009 del Consejo Económico y Social de Andalucía).

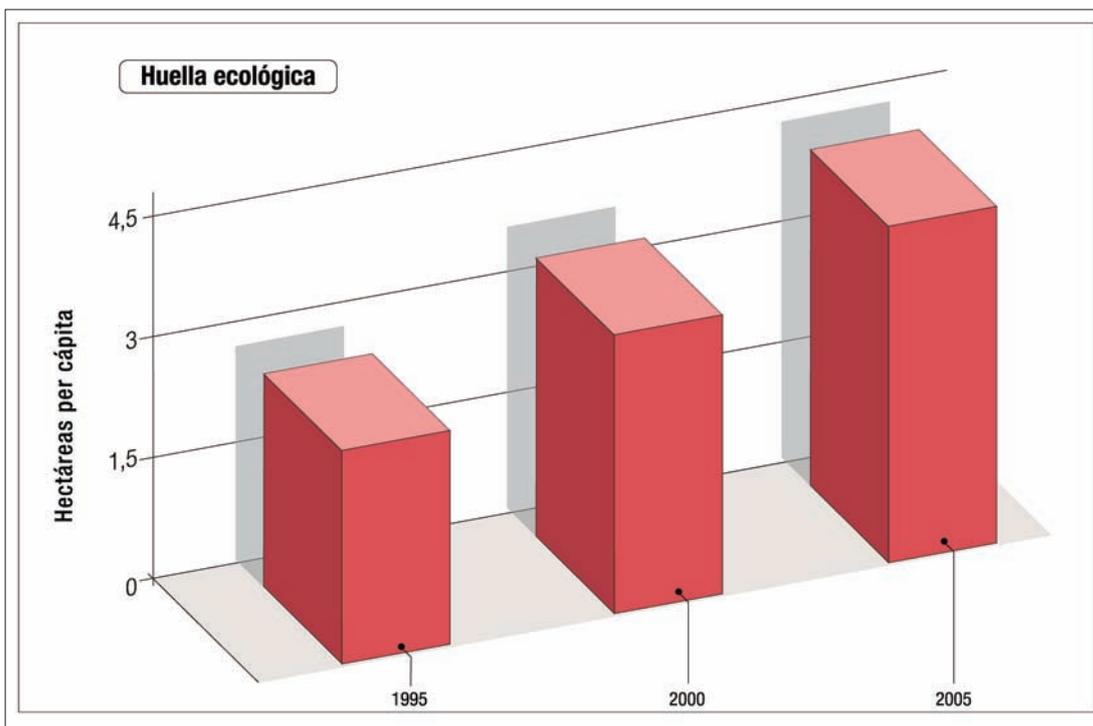


Figura 6.8. Evolución temporal de la huella ecológica en Andalucía para los años 1995, 2000 y 2005 (Realización propia a partir de los datos de Cano-Orellana¹).

de residuos, ha comprometido el flujo de ecoservicios generado por los ecosistemas andaluces, en especial los de regulación.

En relación a los ecoservicios de abastecimiento, a lo largo de la última década la balanza comercial en Andalucía se ha caracterizado por un incremento anual en el peso de las importaciones frente a las exportaciones (Figura 6.7). La menor proporción de exportaciones frente a importaciones ha llevado consigo asociado un *déficit físico* que se ha sustentado mayoritariamente en las importaciones de combustibles y minerales (el 90% del capital andaluz que se invierte en el exterior tiene como finalidad el suministro de energía eléctrica). Esto ha hecho disminuir la *tasa de cobertura* en Andalucía hasta el valor de 61,5% para el año 2008, lo que es un claro in-

dicador de la baja autosuficiencia del metabolismo económico andaluz (o dicho de otro modo, de la elevada dependencia que Andalucía tiene del exterior). Esa tendencia se interrumpió en 2009 a causa de la crisis económica, la cual supuso una reducción en el déficit comercial andaluz del 64,7% respecto al año anterior

Estos déficits comerciales y físicos tienen un importante reflejo, como era de esperar, en el déficit ecológico. Mientras que la biocapacidad de Andalucía era, para el año 2005, de 2 hectáreas *per cápita*, la huella ecológica era de 4,2. Esto significa que cada andaluz contribuye con un déficit ecológico de 2,2 hectáreas. El valor del índice para Andalucía, que representa la diferencia entre la huella ecológica y la biocapacidad, es ligeramente inferior a la

(1). Datos facilitados por Antonio Cano-Orellana a efectos de este trabajo. Nota: los datos correspondientes a 2005 aún no están editados.

media nacional (3.8 ha). De esta forma, si el ciudadano medio del planeta aspirase a vivir como vive hoy el ciudadano medio andaluz serían necesarios 2,3 planetas para satisfacer las demandas de consumo global. Restringiéndonos al territorio andaluz serían necesarias 3,7 Andalucías para satisfacer las demandas de consumo de su población. Sin embargo, y puesto que tan solo hay disponible una Andalucía, la realidad es que estamos viviendo muy por encima de nuestras posibilidades, hipotecando la capacidad de los ecosistemas andaluces de proporcionar servicios a su población a medio y largo plazo.

La Figura 6.8 muestra cómo entre 1995 y 2005, la huella ecológica en Andalucía se incrementó un 57,7%. Paralelamente a ese incremento, y puesto que la biocapacidad se ha mantenido durante estos años más o menos estable en torno a las 2 hectáreas *per cápita*, el número de veces que las necesidades de superficie multiplican la oferta, en este caso los 87.597 Km² que tiene Andalucía, también ha ido en aumento, pasando de las 2,2 Andalucías que eran necesarias en 1995, a las 3,7 en 2005.

Los valores que toma la huella ecológica en la región indican que el modelo económico actual no puede ser sostenible, ya que no es posible el autoabastecimiento. Se requiere necesariamente de un aporte exógeno de servicios de los ecosistemas, básicamente de abastecimiento. Estos inputs exógenos de servicios, que logran mantener el flujo de energía, materiales, agua y biomasa que la economía andaluza demanda para mantener los estilos de vida elegidos por sus habitantes, se obtienen generalmente de otras comunidades autónomas y, sobre todo, de países del Sur. El pro-

blema, sin embargo, se plantea en el caso de los servicios de regulación y culturales deteriorados en Andalucía, ya que en estos casos no es posible resolver las carencias descapitalizando los ecosistemas más allá de nuestro territorio, como ocurre en el caso de los servicios de abastecimiento.

Así, la promoción y el incremento del *nivel de vida* acontecido en Andalucía en las últimas décadas se han sustentado en un modelo de desarrollo, producción y consumo basado en servicios de los ecosistemas de otras comunidades autónomas y de otros países. Esto ha incrementado la dependencia externa de Andalucía y la ha alejado de la sostenibilidad, sin conseguir con ello incrementos sustanciales en la calidad de vida de sus habitantes.

6.4. La necesaria transición hacia la sostenibilidad del capital natural para el bienestar humano

El bienestar humano en Andalucía está sufriendo un proceso de deterioro en su conjunto (Figura 6.4). Hemos visto cómo el estilo de vida, que durante decenios ha caracterizado a Andalucía, y que ha tenido en su dieta el máximo exponente (“dieta”, del griego *diáita*: estilo de vida, relación entre cuerpo, espíritu y entorno²), ha soportado en apenas unos lustros unas tasas de transformación de las más altas de Europa. A la pérdida de hábitos alimentarios de tradición mediterránea y al aumento en las tasas de sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia y ECV, se suma la generalización de un estilo de vida cada vez más sedentario, tecno-dependiente y con menos tiempo para el disfrute compartido.



Teniendo en cuenta la interdependencia entre el bienestar humano y los ecosistemas (Figura 6.1), el hecho de que el 45% de los servicios de los ecosistemas en Andalucía se hayan degradado o usado de manera no sostenible durante las últimas décadas es una realidad inquietante, no ya desde una óptica conservacionista, sino fundamentalmente desde el punto de vista humano.

El mayor nivel de vida de la población andaluza, ha experimentado un incremento progresivo durante los últimos lustros sobre la base del crecimiento de la economía y el consumo, que no se traduce ni refleja, como se ha puesto de manifiesto, mejores hábitos de vida ni bienestar pero sí, en la degradación en el flujo de los servicios de sus ecosistemas.

Sin embargo, no ha sido el incremento del *bienestar humano* lo que está degradando los servicios de los ecosistemas en Andalucía, sino el modelo de crecimiento al que Andalucía, al igual que el resto del mundo desarrollado, se incorporó en la penúltima década del siglo

XX. Ese modelo, que no puede ser universalizable en un planeta de biocapacidad finita, se dibuja como el principal limitante para la sostenibilidad en Andalucía, que además traspasa las propias fronteras de la comunidad autónoma, adentrándose en una situación de deuda ecológica que tiene repercusiones sobre ecosistemas y grupos sociales ajenos a la región.

El desarrollo humano no es viable sin ecoservicios y estos no son posibles cuando se superan los límites biofísicos que determinan las funciones de los ecosistemas y por tanto su capacidad de generarlos. Se hace por tanto imprescindible replantear los modelos socioeconómicos vigentes hacia un nuevo paradigma que, bajo el prisma de la sostenibilidad, reconozca los umbrales de funcionamiento de la ecosfera.

La decisión sobre dónde localizar nuestro *estilo de vida* en el amplio espectro que existe entre mayor nivel y mejor calidad de vida determinará, en los próximos años, el futuro de Andalucía. Recuperar cohesión social a través de las buenas relaciones sociales y de un uso del tiempo más orientado al bienestar personal, junto al rescate del ecoservicios culturales, en especial los relacionados con la dieta mediterránea, se vislumbra como fundamental para una alternativa sostenible y viable al modelo actual, dirigido a *una vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas*.



7

Gestión del capital natural para el bienestar humano en Andalucía. Opciones de respuesta

Pedro López Nieva (Ed): Guía de los paisajes de pinsapar. Un recorrido a partir de las referencias históricas previas al siglo XXI. AMAA, 2012)



El análisis de **opciones de respuesta** mediante el desarrollo participativo de **ecofuturos que relacionen las tendencias en los impulsores de cambio con el flujo de ecoservicios y de estos con el bienestar humano** se ha planteado como una segunda fase del Proyecto. Si bien, en el estado actual de los trabajos, para cada tipo operativo de ecosistema, se ha identificado un conjunto de opciones de respuesta que se detallan en los distintos informe parciales publicados en la web (www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ema) y, en el contexto de Andalucía, se ha abordado, como una primera aproximación, el alcance que tendrían que tener las distintas opciones de respuesta para mantener

un flujo sostenido y sostenible de ecoservicios fundamentales y hacer frente al deterioro del capital natural de la región.

En ese sentido, el proyecto propone un conjunto de acciones enfocadas a abordar, de forma integrada, los distintos ámbitos de la gestión de ese capital natural para avanzar en la sostenibilidad del desarrollo y el bienestar humano en la región (Figura 7.1). El primer nivel de actuación está dirigido a desarrollar los grandes principios y directrices del modelo de gestión del capital natural para el bienestar humano. El segundo nivel se centra en el desarrollo de una gobernanza para la sostenibilidad. El tercero se encuadra en el desarrollo

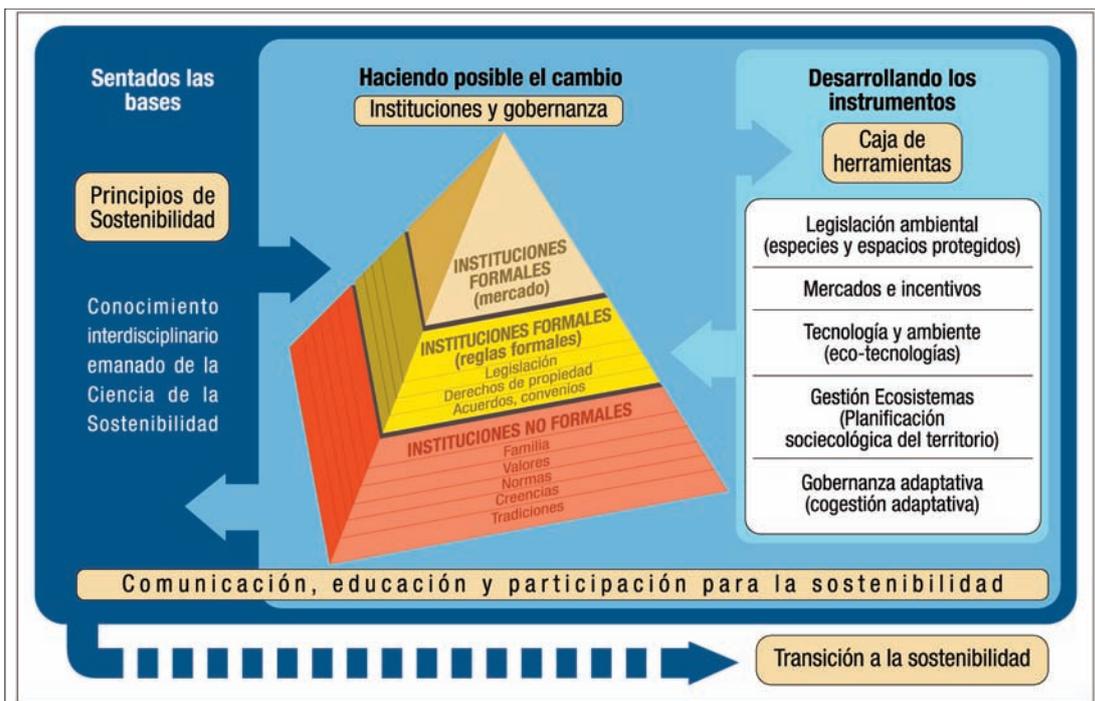


Figura 7.1. El conocimiento científico interdisciplinario y el conocimiento experiencial de los que derivan los principios generales de sostenibilidad, conforman las bases sobre las cuales se pueden desarrollar instituciones sólidas y un modelo de gobernanza multinivel, influenciando las actitudes y comportamientos sociales, redefiniendo el marco legal y reconduciendo los impactos del metabolismo del modelo económico. Todo ello genera las condiciones necesarias para, en un tercer nivel, desarrollar los instrumentos que permitan frenar la degradación de los ecosistemas y la pérdida de su flujo de servicios. La comunicación, educación y participación para la sostenibilidad (CEPA) adquieren un carácter transversal dentro de este marco conceptual y resultan indispensables para implicar, de forma cooperativa, a los distintos actores sociales. El modelo se muestra como un Sistema de Conservación que mediante la creación de redes de instituciones interconectadas y grupos de interés generan una red de seguridad para conservar la biodiversidad para el bienestar humano (extraído de EME,2011)

de los instrumentos para tratar las causas que vulneran la sostenibilidad del capital natural y humano. La comunicación, educación y participación para la sostenibilidad se plantean como un eje transversal fundamental en los tres niveles de actuación.

En ese contexto, y asumiendo el paradigma del territorio andaluz como un sistema dinámico y adaptativo, en el que el capital natural constituye un activo fundamental para el bienestar de sus habitantes que propugna el Milenio internacional, y las principales conclusiones emanadas del Proceso Participativo Andalucía Natural, en EMA se asumen los siguientes principios que deben regir las opciones de respuesta que se planteen para la sostenibilidad y el desarrollo humano en Andalucía:

- 1 El reconocimiento de la necesidad de conservar sociosistemas resilientes en un contexto de cambios acelerados, para gestionar la capacidad de los ecosistemas continentales y marinos de Andalucía de generar servicios que contribuyan al bienestar humano de sus habitantes.
- 2 El reconocimiento de los valores intrínsecos de los ecosistemas y de la biodiversidad, como base fundamental de los principios éticos sobre los que tiene que asentarse cualquier política territorial en la región, para salvaguardarlos de posibles estrategias de mercantilización.
- 3 El reconocimiento de que la gestión de los retos ambientales asociados al Cambio Global tiene que realizarse desde un pensamiento sistémico, que se centre en las interacciones naturaleza y sociedad y considere el territorio como sistemas integrados de humanos en la naturaleza (sistemas socioecológicos).
- 4 El reconocimiento del papel fundamental de la población local y su cultura en la conformación de los paisajes tal como los conocemos actualmente y la importancia del conocimiento local para la gestión de los mismos, que ha de sustanciarse tanto en el estudio de los saberes, como en la aportación que los actores sociales pueden hacer a través de los procesos de participación.
- 5 El reconocimiento del papel de las mujeres, especialmente las rurales, en la conservación del capital natural de Andalucía bajo el enfoque de equidad de género.
- 6 La garantía de que los modelos de desarrollo económico y los procesos productivos operen dentro los límites biofísicos que determinan el flujo sostenible de ecoservicios a la sociedad.
- 7 El reconocimiento de que los procesos desencadenados por los impulsores del Cambio Global, incluyendo el cambio climático, no pueden detenerse, pero sí se pueden redirigir hacia modelos de desarrollo sostenibles.
- 8 La necesidad de integrar los conocimientos científicos experimentales y el conocimiento local y los saberes prácticos en los modelos de gestión del capital natural, por los estrechos vínculos que existen en el contexto de Andalucía entre la diversidad cultural y la biológica.

Partiendo de esos principios, EMA propone una serie de opciones de respuesta (OR) y las



directrices básicas para su desarrollo, que se integran en los distintos ejes de actuación establecidos en la figura 2.5 y que se enfocan a la conservación y fortalecimiento del capital natural y el bienestar humano de los andaluces:

ORI. Desarrollar una política regional derivada de la ordenación coordinada y sinérgica del conjunto de las actuales políticas sectoriales, reconociendo la correlación directa entre la sostenibilidad del capital natural y el bienestar humano

- 1.1 Aportar criterios desde la administración ambiental para la integración sectorial de los objetivos de conservación del capital natural de Andalucía, de tal manera que el conjunto de políticas sectoriales que incidan directa o indirectamente sobre los ecosistemas y la biodiversidad incorporen la valorización de la naturaleza y los objetivos de conservación del capital natural.
- 1.2 Plantear y desarrollar la planificación para la ordenación del territorio en Andalucía desde la lógica del capital natural, en

la que las estrategias, normas e instrumentos se aproximen desde una perspectiva global del territorio y del funcionamiento de los ecosistemas naturales y humanos.

- 1.3 Adaptar y simplificar las normas e instrumentos ambientales vigentes o de nuevo desarrollo en la Comunidad Autónoma al instrumento marco de ordenación territorial vigente en Andalucía, o en su defecto a la lógica territorial.
- 1.4 Abordar las opciones de desarrollo que se impulsen en la Comunidad Autónoma de Andalucía de forma conjunta en el ámbito de la Administración regional, en estrecha colaboración con las instituciones e iniciativas locales, entendidas como parte del proceso global de sostenibilidad regional y de forma coherente con la identidad natural y sociocultural del territorio sobre el que se aplican, asumiendo la interdependencia entre la conservación del capital natural y una sociedad y economía sanas a escalas espaciales y temporales amplias.

1.5 Establecer y desarrollar las estrategias de planificación y gestión del desarrollo a distintas escalas, diferenciadas y singularizadas según las características socioecológicas particulares de cada caso. Para ello es necesario fortalecer las sinergias entre las políticas y estrategias de conservación del capital natural y las de desarrollo, articulando los mecanismos necesarios para optimizar la cooperación entre los distintos agentes y gestores implicados con el objeto de aunar iniciativas, buscar consenso y minimizar situaciones de conflicto entre los objetivos sociales y los de conservación.

1.6 Las políticas de incentivo y las ayudas de apoyo a los distintos sectores en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía (agrícola, ganadero, turístico, cultural, ambiental,...) tienen que adecuarse a la lógica del funcionamiento socioecológico del territorio.

OR2. Gestionar positivamente los cambios en un contexto de dinámicas aceleradas

2.1 La política derivada de la ordenación coordinada y sinérgica del conjunto de las actuales políticas sectoriales requiere incorporar el concepto de resiliencia para mantener o construir territorios con capacidad de adaptarse al régimen de perturbaciones naturales o antrópicas y a los nuevos contextos de incertidumbre e impredecibilidad que genera el Proceso de Cambio Global en la región.

2.2 El modelo de gestión para la conservación del capital natural de Andalucía requiere integrar el conocimiento de los im-

pulsos indirectos y directos del cambio sobre los ecosistemas regionales y de su efecto sinérgico en el flujo de ecoservicios fundamentales, en especial en lo relativo a los de regulación.

2.3 Priorizar la restauración y conservación de elementos del territorio que favorezcan la permeabilidad y conectividad de los procesos socioecológicos en la matriz (entre otros, ecosistemas de ríos y riberas, humedales, agroecosistemas, elementos culturales, vías pecuarias etc) así como los ecosistemas que alberguen hábitats de importancia comunitaria fuera de la Red Natura 2000.

2.4 Sustentar la toma de decisiones en un Sistema de Seguimiento basado en un marco de relaciones causales, desde la doble perspectiva de relaciones ecológicas e interacciones socioambientales, que permita dirigir la toma de decisiones a distintas escalas de aproximación. Ese sistema de seguimiento requiere alimentarse no sólo del conocimiento de las tendencias en los patrones de cambio que inciden sobre los ecosistemas, y de los umbrales de funcionamiento y aptitud de los mismos para mantener sin degradarse su capital natural, sino, fundamentalmente tendrá que ser capaz de incorporar los diversos conflictos (compromisos funcionales o trade offs) que, a distintas escalas, se producen entre la provisión de los distintos ecoservicios y la resiliencia del capital natural y humano en Andalucía. En ese sistema de seguimiento, las redes de control integradas en la REDIAM en particular, y las centradas en aspectos sociales, económicos y culturales procedentes de las diversas fuen-

tes de información disponibles para Andalucía, en general, junto con la Red Andaluza de Observatorios de Cambio Global, creada formalmente en el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 3 agosto de 2010, en el contexto del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático, y que cuenta en la actualidad con nodos en la alta montaña andaluza (GLOCHAMORE (Global Change in Mountains Regions), en ecosistemas áridos (GLOCHARID (Global Change in Arid Regions), en ecosistemas litorales (LTER Doñana) y en ecosistemas marinos (Observatorio del Cambio Global en el Estrecho), representan elementos fundamentales, en tanto que aportan conocimiento de base sobre cómo están evolucionando los sistemas naturales y humanos, así como la incidencia de los cambios y el alcance de las medidas de gestión desarrolladas. No obstante, será fundamental articular esos distintos instrumentos de seguimiento bajo un marco operativo que, desde el enfoque de la gestión adaptativa, e incorporando el conocimiento científico de los umbrales de funcionamiento de los ecosistemas y también de los sistemas socioculturales, y en particular de los vínculos entre la biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano en Andalucía, permita fundamentar las decisiones de gestión a las escalas necesarias. Para ello, el programa de seguimiento y observación a largo plazo del funcionamiento de los procesos naturales y de las tendencias de los servicios de los ecosistemas y de los impulsores indirectos del cambio global tendría que considerar:

- Las relaciones entre naturaleza, cultura y sociedad que determinan las dinámicas

del funcionamiento socioecológico de los ecosistemas, continentales o marinos, de Andalucía, y de su capacidad de generar ecoservicios.

- El diseño de herramientas de evaluación y prospectiva del capital natural y de las medidas para su gestión adaptativa.
- Estrategias y proyectos para construir capacidad de adaptación de los sistemas naturales y humanos frente a la dirección e intensidad que tome el cambio global en Andalucía.
- Unidades de referencia con significado socioecológico, como base para adecuar la planificación y gestión integrada de la matriz territorial.

OR.3. Plantear las opciones de desarrollo en Andalucía en el contexto territorial del capital natural del que depende.

- 3.1** Plantear y desarrollar la gestión del capital natural de Andalucía sobre ámbitos espaciales y temporales con significado ecológico y territorial, definidos a distintas escalas de actuación.
- 3.2** Formular los objetivos de gestión a esas distintas escalas, teniendo en cuenta las dinámicas y características propias de los distintos ámbitos espaciales y temporales que se definan y abordarlos desde una visión integral de la estructura de funcionamiento de los sociosistemas que configuran el territorio al que se refieren.
- 3.3** Entender los espacios naturales protegidos y las tramas del agua como elementos de vertebración del territorio y articular la política para la conservación del capital natural en Andalucía sobre la base de la in-

teracción entre flujos ecológicos, los socioeconómicos y los culturales en el ámbito de la matriz territorial.

OR4. Avanzar en una cultura administrativa ágil e integradora y construir un modelo de gobernanza del capital natural y humano de Andalucía.

- 4.1** Impulsar una Administración en el ámbito de las políticas de incidencia sobre el capital natural de la región capaz de hacer frente a los retos que plantea el Proceso de Cambio Global en Andalucía.
- 4.2** Desarrollar una gestión administrativa del capital natural de Andalucía que responda a los principios de eficacia, descentralización funcional, desconcentración funcional y territorial, coordinación, transparencia y proximidad a la ciudadanía que establece la Ley 9/2007, de Administración de la Junta de Andalucía.
- 4.3** Incorporar, en el ámbito de las políticas de incidencia sobre el capital natural de Andalucía, la innovación, el mejor conocimiento científico, los saberes locales, la plena incorporación de las nuevas tecnologías de la información, la normalización de procedimientos y criterios técnicos, la simplificación de trámites, la reducción de plazos, y la transparencia informativa.
- 4.4** Articular y desarrollar mecanismos de corresponsabilidad, cogestión y gobernanza para una nueva relación interdepartamental en el ámbito de la administración regional, y entre esta y el resto de administraciones, instituciones, sectores productivos y sociedad, en la que desde una

visión compartida se reconozcan y asuman los distintos papeles y responsabilidades en la conservación del capital natural para la sostenibilidad del desarrollo en Andalucía.

- 4.5** Suscribir convenios o acuerdos de coordinación entre la Administración ambiental de la Junta de Andalucía y otras entidades administrativas e instituciones para la asunción de competencias y funciones en la gestión compartida del capital natural.
- 4.6** Desarrollar mecanismos de integración interadministrativa e intersectorial que doten a las Administraciones Públicas de la capacidad organizativa necesaria para gestionar adecuadamente los usos y actividades humanas con criterios de sostenibilidad. Establecer los mecanismos y herramientas necesarios para simplificar y articular de forma eficiente y efectiva los instrumentos de planificación y gestión en el ámbito de los espacios naturales, especialmente en el ámbito de los parques naturales y espacios de la RENPA donde se desarrollen usos y actividades económicas.
- 4.7** Conforme a los criterios de coherencia y operatividad, desarrollar un instrumento que refunda las normas e instrumentos de índole ambiental y de ordenación territorial, que agilice, precise y simplifique los procedimientos administrativos para los distintos tipos de actuación que se pretendan desarrollar con incidencia en el capital natural de Andalucía, y que incorpore el factor escala en sus dimensiones espacial y temporal para garantizar una mayor seguridad jurídica al ciudadano y a la administración.



4.8 De acuerdo con el criterio de precaución y para la mejor gestión del capital natural desde las políticas sectoriales, contemplar los instrumentos vinculados a procedimientos ya existentes, adaptándolos a través de los procedimientos vigentes de evaluación ambiental de planes, programas y proyectos, que establece la ley GICA o norma que la sustituya.

4.9 Analizar y corregir los solapes y/o contradicciones derivados de la aplicación de los distintos instrumentos de gestión sectorial sobre el territorio, garantizando la coherencia socioecológica a distintas escalas.

4.10 Contemplar mecanismos ágiles para que los instrumentos normativos de desarrollo de la política de espacios naturales en Andalucía permitan ajustes vinculados a avances en el conocimiento para la gestión de su capital natural o a la dirección e intensidad que tome el cambio global en la región.

4.11 Crear estructuras organizativas que canalicen e impulsen el trabajo conjunto de científicos y responsables de la toma de decisiones (territoriales y sectoriales) para abordar los desafíos de la gestión del capital natural de Andalucía desde un enfoque transdisciplinar.

OR.5 Cimentar un compromiso colectivo para la gestión sostenible del capital natural de Andalucía.

5.1 Promover desde la Administración mecanismos de cogestión del capital natural de Andalucía sin menoscabo de la salvaguarda por su parte de los valores intrínsecos de los ecosistemas y de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas fundamentales para el bienestar humano a escala local y regional.

5.2 Poner en marcha y promover, desde el gobierno regional, instrumentos económicos, dentro y fuera de los espacios natura-



les protegidos, a través de mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, que incentiven la conservación del capital natural y el mantenimiento de sociosistemas resilientes.

- 5.3** Priorizar los estímulos fiscales para el desarrollo de opciones de gestión privada en los espacios ecoculturales de Andalucía que favorezcan modelos de desarrollo conformes a la conservación y resiliencia del capital natural del que se nutre y con el que incide.
- 5.4** Promover la integración de sistemas de gestión de la calidad y de gestión medioambiental en las empresas y en los procesos productivos, así como la aplicación de buenas prácticas sociales en la gestión, como elementos de competitividad en los mercados (Carta Europea de Turismo Sostenible, Marca Parque Natural, Etiqueta Doñana 21, etc) evitando la diversificación

de etiquetas de calidad que no estén contrastadas o reconocidas en el territorio.

- 5.5** Articular el papel de los agentes locales para la integración territorial de las políticas sectoriales con objetivos de sostenibilidad y para fortalecer sus capacidades para enfocar los procesos productivos y las opciones de desarrollo contemplando la sostenibilidad y conservación del capital natural.
- 5.6** Reconocer, desde la administración regional, como recurso fundamental para la gestión sostenible del capital natural de la región la participación de las poblaciones locales y de los agentes socioeconómicos que desarrollan actividades en el medio rural; el mantenimiento de los aprovechamientos productivos tradicionales respetuosos con el medio, y la recuperación y fomento de los conocimientos locales y de las técnicas tradicionales de las comunidades rurales que facilitan la resiliencia de los sociosistemas.

5.7 Desarrollar fórmulas para una comunicación estratégica y positiva, orientada a aumentar la conciencia social y la valoración del capital natural así como avanzar en el empleo de herramientas que contribuyan a construir una visión compartida para el desarrollo de la política de desarrollo humano en Andalucía desde la gestión sostenible de su capital natural.

5.8 Integrar la educación ambiental como un eje fundamental en las políticas ambientales y de educación, y se incorporará en los diseños curriculares de la enseñanza obligatoria desde el enfoque de la valoración de la naturaleza a través de los conocimientos sobre el valor de los servicios que genera el capital natural de Andalucía.

OR.6. Asignar a los ecosistemas un papel fundamental como garantes del bienestar humano:

6.1 Desarrollar una política territorial que garantice las opciones de desarrollo de las futuras generaciones, la seguridad alimentaria, la conservación del valor intrínseco y el capital natural de los ecosistemas y de la biodiversidad que albergan, la protección de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Para ello, impulsará la integración territorial de los objetivos de conservación y de desarrollo regional, considerando bajo un mismo marco de acción territorial y de forma sinérgica e indivisible la dimensión ecológica, socioeconómica e histórico-cultural.

6.2 Al establecer los objetivos de la gestión de los espacios naturales poner especial énfasis en el mantenimiento de la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad

que alberga el territorio de generar servicios que contribuyen al bienestar humano de sus habitantes y al desarrollo regional.

6.3 Plantear la política de desarrollo en Andalucía desde el marco que aporta la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, entendiendo la dependencia que existe entre la conservación de la naturaleza y el flujo de una amplia gama de servicios de los que depende el bienestar humano, con consecuencias no sólo en la economía, sino también en las relaciones sociales, la salud, las libertades y la seguridad.

6.4 Plantear y ejecutar las opciones de desarrollo en la región desde el principio de respeto a la capacidad de acogida de los ecosistemas, ajustándose a las reglas de entrada (incorporación de residuos en el medio natural) y salida (extracción y uso de servicios).

6.5 Articular mecanismos económicos y financieros de fomento del uso y desarrollo de tecnologías que permitan desarrollar los procesos productivos con menores insumos de materia y energía desde la óptica del decrecimiento sostenible (menos es más).

6.6 Formular criterios que permitan reorientar y coordinar las políticas de incentivos existentes en Andalucía en apoyo de las estrategias de conservación de los valores y servicios de los ecosistemas, dentro y fuera de los espacios protegidos.

6.7 Articular mecanismos que permitan compensar el valor de los servicios de los ecosistemas que derivan del lucro cesante de los sectores productivos por las res-

tricciones derivadas de su ubicación y desarrollo en el ámbito de un espacio o especie protegido.

OR.7. Desarrollar un modelo de espacio protegido que fortalezca el valor intrínseco y social de la naturaleza de Andalucía

- 7.1** Establecer como un objetivo fundamental de la gestión de los espacios naturales protegidos el mantenimiento y mejora de la resiliencia de los procesos naturales y las tramas territoriales que definen la integridad ecológica de los ecosistemas que albergan y el flujo sostenido de servicios que los caracterizan.
- 7.2** Incorporar, en la declaración de los espacios naturales protegidos, su función en el territorio y en el conjunto de la RENPA, considerando su contribución al capital natural de Andalucía y el valor de su conservación.
- 7.3** Plantear los objetivos de la gestión de los EENNPP desde una perspectiva coherente con su identidad natural y territorial.
- 7.4** Abordar la conservación y/o restauración de los ecosistemas y la biodiversidad enfocando las acciones fundamentalmente en los factores, procesos y patrones biofísicos que determinan su funcionamiento, y centrándose en la caracterización y mantenimiento de la diversidad funcional de los ecosistemas continentales y marinos, al objeto de que estos puedan mantener su capacidad de suministrar, bajo un amplio rango de condiciones ambientales, los valores y productos que sostienen el desarrollo de la sociedad andaluza.
- 7.5** Establecer como un objetivo necesario la protección de la persistencia de los procesos naturales y socioculturales que determinan la heterogeneidad del territorio y que soportan la dinámica de los ecosistemas, condicionan su productividad y mantienen la biodiversidad. Teniendo en cuenta, para ello, las distintas escalas espacio-temporales a las que operan y las principales amenazas.
- 7.6** Completar y regular una red de espacios marinos protegidos que represente adecuadamente la riqueza del patrimonio ecológico marino andaluz, y que a la vez contribuya al desarrollo sostenible del sector costero-litoral de acuerdo con la Directiva 2008/58/CE sobre la estrategia marina. Como herramienta marco para el desarrollo de esa red, que cubra los vacíos actuales de representación de áreas marinas protegidas y de instrumentos para su gestión, será básico la elaboración de un instrumento de planificación regional de las Áreas Marinas Protegidas de Andalucía.
- 7.7** Utilizar el modelo de Reservas de Biosfera, considerando la matriz circundante y las interrelaciones territoriales desde un enfoque integral y dinámico, para la ordenación y gestión de los espacios de la RENPA.
- 7.8** En el establecimiento, administración y gestión de los espacios naturales protegidos de Andalucía, es fundamental que se promueva la participación de sus habitantes, empresas, instituciones locales, y demás actores y organizaciones sociales y económicas, públicas y privadas, con el objeto de propiciar el desarrollo integral

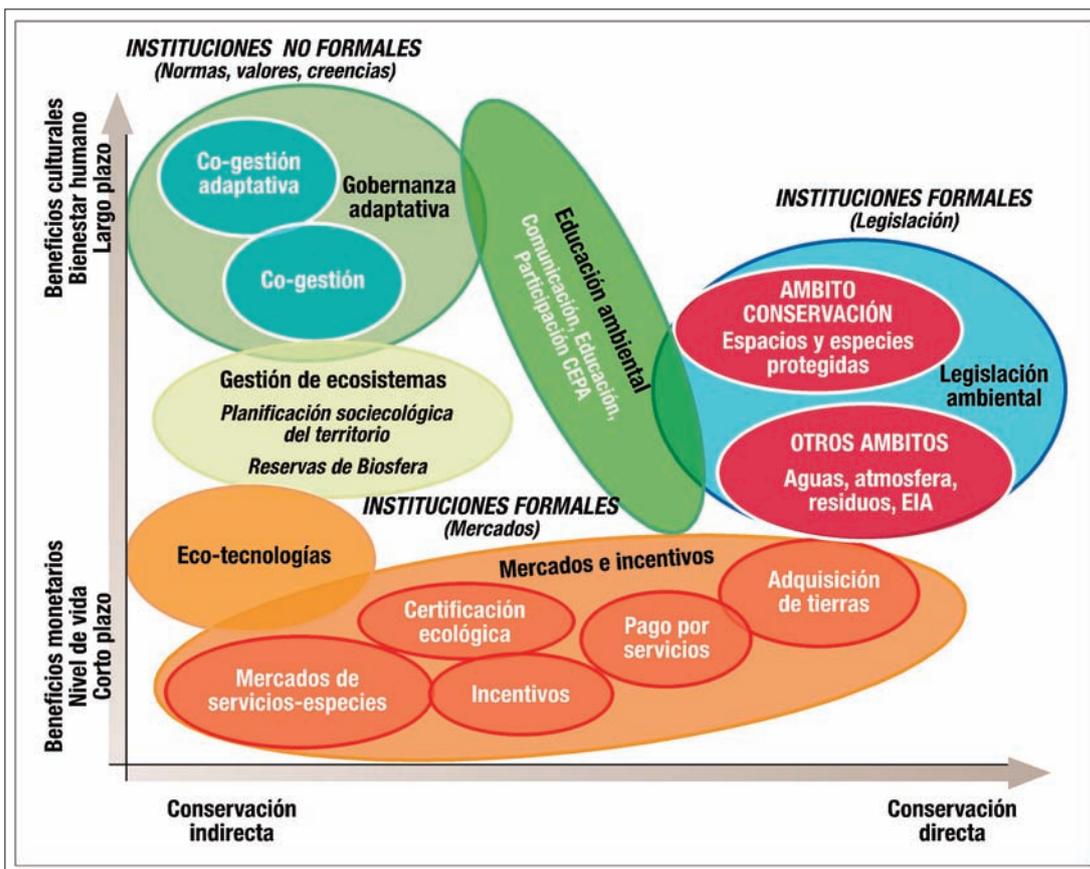


Figura 7.2. Las opciones de respuesta y las directrices básicas para sus desarrollos que plantea EMA se basan en la integración e interrelación de diferentes instrumentos o estrategias de gestión que, actuando a diferentes escalas temporales, componen una hoja de ruta de transición hacia la sostenibilidad. En último término, se trata de ambientalizar las políticas sectoriales con incidencia territorial con el fin de construir un modelo de gobernanza adaptativa basado en el acoplamiento entre sistemas ecológicos y humanos. Fuente: EME 2011

del territorio en los espacios protegidos y asegurar la protección y preservación del valor intrínseco de los ecosistemas, de la biodiversidad y del capital natural que representan. En las zonas de influencia de los espacios naturales protegidos, la administración debe fomentar patrones de desarrollo acordes con los objetivos de sostenibilidad del capital natural, basados en las características diferenciales de cada territorio. Es fundamental que ello se realice de forma concertada entre las administraciones territoriales o sectoriales competentes y con las entidades y actores locales del territorio.

7.9 Establecer las fórmulas necesarias para capacitar las estructuras de gestión de los espacios naturales protegidos en la efectiva coordinación interadministrativa e intersectorial y con los actores y entidades locales, económicos y sociales, desde la concertación y la gobernanza ambiental.

7.10 Adecuar el funcionamiento y representación de los órganos de participación de los espacios naturales protegidos para incrementar y optimizar su papel en la toma de decisiones sobre la gestión del territorio, reforzando la participación local de los distintos colectivos (mujer rural, educación, ...)



y dotarlos de una financiación adecuada para el cumplimiento de sus funciones.

7.11 En el ámbito de los espacios naturales protegidos y de la matriz territorial en la que se integran, las administraciones deben desarrollar fórmulas de discriminación positiva para el uso y gestión de estos espacios por parte de la población local residente.

Consideraciones finales

La aproximación de los servicios de los ecosistemas permite centrar la gestión en los vínculos naturaleza sociedad, integrando los principios de sostenibilidad y la componente local y regional del cambio global. Desde el nuevo paradigma que reconoce el papel imprescindible de los ecosistemas en la provisión de servicios fundamentales al ser humano, la relación entre la conservación del funcionamiento normal de los ecosistemas y de la biodiversi-

dad de Andalucía y el desarrollo y bienestar de su población adquiere un nuevo significado y más allá de una dicotomía se convierte en una relación de dependencia.

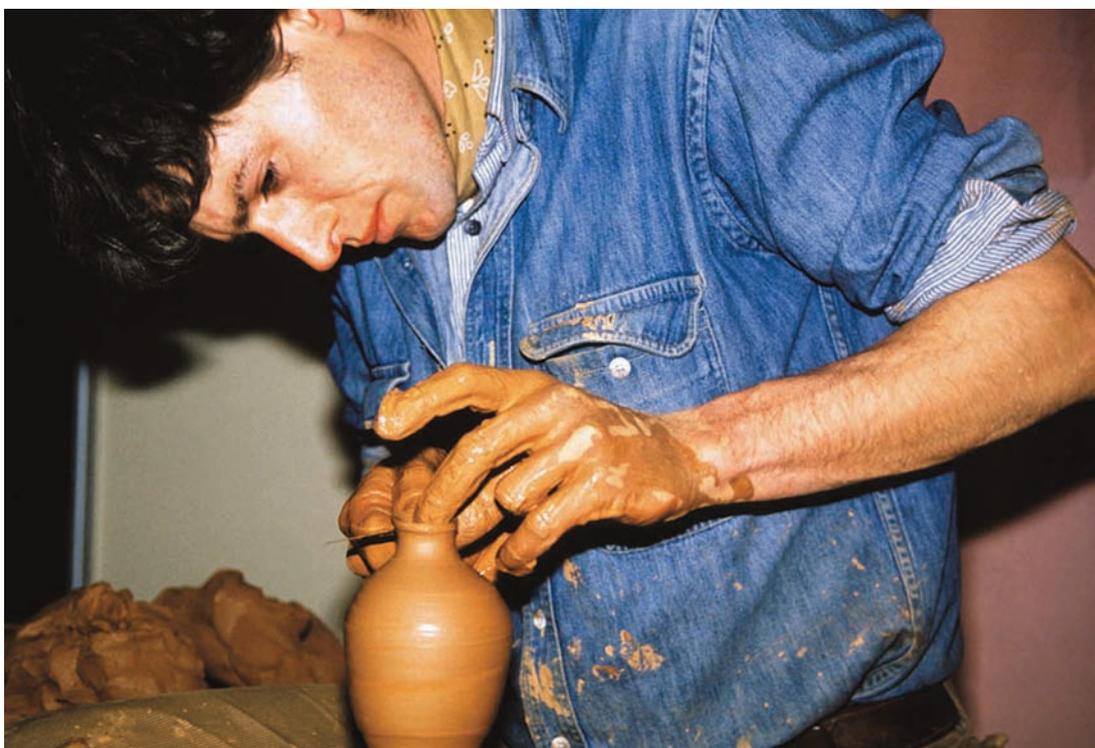
Sin embargo, y desde el punto de vista de la gestión, hay todavía dos retos principales que afrontar para integrar de forma efectiva y eficaz la aproximación de los servicios de los ecosistemas. Por un lado, la mejora del conocimiento sobre el funcionamiento de los distintos tipos de ecosistemas en la región y, por otro lado, la identificación y caracterización de forma rigurosa, tanto de las sinergias, como de los compromisos (*trade-offs*) que se generan entre los distintos ecoservicios y entre estos y el bienestar humano de los andaluces. El objetivo último de esa integración debe ser garantizar que en la toma de decisiones, las acciones que se planteen y que afecten directa o indirectamente a un servicio, aseguren la continuidad de los otros en favor del bienestar humano.

Una tercera cuestión igualmente relevante a la hora de abordar la integración de la aproximación de servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones es la necesidad de cambiar el enfoque de la gestión. El cambio climático, los cambios en los ciclos biogeoquímicos y en el ciclo del agua, la invasión por neófitos, la sobreexplotación, la contaminación o los usos del suelo son los principales responsables directos del estado de conservación en el que se encuentran los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía, es sobre los que se invierte y se ha invertido mayor esfuerzo desde la administración ambiental, no sólo en esta región, sino en un contexto general. Pero en realidad estos son los síntomas, y poco se ha hecho hasta el momento en gestionar adecuadamente el origen de esos síntomas, las causas, que se encuentran básicamente en el estilo de vida que domina en un territorio determinado. Son los factores demográficos, los culturales, los sociales y los económicos los que en primera instancia de-

terminan la mayor o menor incidencia que los impulsores directos de cambio tienen sobre los ecosistemas y la biodiversidad y por tanto son los que determinan la sostenibilidad del modelo humano en el territorio a medio y largo plazo.

Así, y desde el paradigma de los servicios de los ecosistemas se justifica la necesidad de formalizar el desarrollo regional desde el marco de la sostenibilidad del capital natural de Andalucía en su conjunto, en el que la ordenación, planificación y programación del conjunto de sus acciones y estrategias se desarrolle de forma integrada sobre la base de las fronteras del sistema, las conexiones entre sus elementos y los mecanismos reguladores, manteniendo la conciencia de que el territorio como sistema no es la suma de sus partes y que difícilmente la acción sobre una de ellas no tiene sus implicaciones en el conjunto, lo que nos obliga a centrar la gestión en las relaciones y no en sus componentes.

Daniel Revilla Sánchez



8

Referencias Bibliográficas



- ACOSTA, R. (2007). Territorio, identidades y medio ambiente. Los nuevos contextos del desarrollo rural. En: J.M. Lama, y F. J. M. Romaguera (Eds.) El territorio imaginado. 15 años de desarrollo rural en Extremadura (1991-2006). Mérida: REDEX
- ACOSTA, R., CANO A., REQUEJO J., RODRÍGUEZ R. Y ARTOLACHIPI A. (2012). Estado y tendencia de los servicios de los agroecosistemas en Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_agrosistema_informe.pdf
- ACOSTA, R., CANO A., REQUEJO J., RODRÍGUEZ R. Y ARTOLACHIPI A. (2012b). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas urbanos en Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_urbanos_informe.pdf
- AGUADO, M. Y GONZÁLEZ, J.A. (2011) El coste ambiental del bienestar humano: cuestionando los paradigmas de nuestro actual modelo de desarrollo. En: González, J.A. y Santos, I. (eds.), Cuatro grandes retos, una solución global: Biodiversidad, cambio climático, desertificación y lucha contra la pobreza. Fundación IPADE y Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo – AECID, Madrid
- ÁLVAREZ COBELLAS, M. (2007). Cambio climático y ecosistemas acuáticos en Andalucía. En: Sousa, A., L.García Barrón y V. Jurado (coord.). El cambio climático en Andalucía: evolución y consecuencias ambientales. Consejería de Medio Ambiente, 141-153
- ANAYA ROMERO, M. Y MUÑOZ ROJA, M. (2012). Tendencias de cambio en las últimas décadas de los ecosistemas terrestres y acuáticos andaluces. Junta de Andalucía
- ASH N., BLANCO, H., BROWN C., GARCÍA K., HENRICH T., LUCAS N., RAUDSEPP- HERANE, C., SIMPSON R.D., SCHOLLES R., TOMICH T., VIRA B. Y ZUREK M. EDS. (2010). Ecosystems and Human Well-being: A manual for Assessment Practitioners, Island Press, Washington D.C.
- AVENDAÑO, C., Y COBO, R. (1997). Metodología para estimar la erosión de cuencas fluviales a partir de batimetría de embalses. En: Ibáñez, J.J., B.L. Valero, C. Machado (eds.). El paisaje mediterráneo a través del espacio y del tiempo. Implicaciones en la desertificación. Geoforma ed
- BÄCKSTRAND, G., INGELSTAM, L., (2006). Enough!: Global challenges and responsible lifestyles. Development Dialogue 47, 97-147
- BAEZA, J., CORRAL M.M., LOPEZ J.A. Y PINUAGA J.I. (2008). Las aguas minerales naturales y minero medicinales. pp: 265-273
- BECK, U., GIDDENS, A. Y LASH, S. (2008). Modernización reflexiva: política, tradición y estética en el orden social moderno. Madrid: Alianza Editorial

- BENÍTEZ, G., GONZÁLEZ-TEJERO M.R. Y MOLERO-MESA J. (2010). Pharmaceutical ethnobotany in the western part of Granada province (southern Spain): Ethnopharmacological synthesis. *Journal of Ethnopharmacology* 129: 87–105
- BERICAT, E. (2002). Valores tradicionales, modernos y posmodernos en la sociedad andaluza. En E. Moyano y M. Pérez Yruuela (coords.) *La sociedad andaluza 2000*, IESA, Córdoba. pp: 53-77
- BORJA, F. Y MONTES C. (2008). La gestión ecosistémica como herramienta territorial para la toma de decisiones. Ecorregiones e integración funcional de carreteras y espacios naturales protegidos en Andalucía. Ponencia en el Marco del II Congreso Nacional de Medio Ambiente y Carreteras. Santander España
- BORJA, C., FLORIN M. Y CAMACHO A. (2011). Lagos y Humedales de interior. Evaluación de los ecosistemas de España (EME)
- CABELLO, C. Y CASTRO A.J. (2012). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas de Alta Montaña de Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_informe_alta_montana.pdf
- CABELLO, C. Y CASTRO A. J. (2012b). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas de Zonas Áridas de Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_aridos.pdf
- CALLE, A. Y GALLAR, D. (2010). New global movements and agroecology: the case of Europe. Paper presented to the International Symposium ISDA (Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food), Montpellier, June 28
- CAMARERO, F. COORD. (2010). La huella hídrica española en el contexto del cambio ambiental. Fundación Mapfre. 218 pp
- CANO-ORELLANA, A. (2007). Huella Ecológica Local. El caso de los municipios del litoral andaluz, *Revista de Estudios Turísticos* 172-173, pp 121-130
- CANO-ORELLANA, A. (2009). Territorio y sostenibilidad. Aproximación a la huella ecológica de Andalucía. *Revista de Estudios Regionales*, número 84, págs. 115-145
- CHICA RUIZ, A. Y BARRAGÁN MUÑOZ J.M. (2011). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_litoral_documento.pdf
- CHICA RUÍZ, A. Y BARRAGÁN MUÑOZ J.M. (2011). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía. Caso de Estudio. La desembocadura del río Roche a la luz de la evaluación de ecosistemas del Milenio. Una aproximación. http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_litoral_casoroche.pdf

CONSEJERÍA DE EMPLEO. CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ANDALUCÍA. (2010). Informe sobre la situación socioeconómica de Andalucía 2009

COSTA, J.C. (COORD.) (2003). Plan Director de Riberas de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 309 pp

COSTANZA, R., HART, M., POSNER, S. Y TALBERTH, J. (2009). Beyond GDP: The need for new measures of progress. The Pardee Papers no. 4. The Frederick S. Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future. Boston University, Boston MA., 37 pp

DALY, H.E., COBB, J.B. Y COBB, C.W. (1994). For the Common Good: redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future. Boston: Beacon Press

DE BOTON, A. (2005). Status Anxiety. Londres: Penguin Books. En: Jackson, T. 2008. Sustainable Lifestyles: Dreams and Realities. State of the World 2008: Innovations for a Sustainable Economy. Washington: Worldwatch Institute

DIARIO SUR, 23.05.2010.

<http://www.diariosur.es/v/20100523/marbella/nuevas-familias-encaran-siglo-20100523.html>

DOUGLAS, M. (1992). El nuevo ascetismo: cultura y medio ambiente. Revista de Occidente 137. pp. 29-54

DPA: Defensor del Pueblo Andaluz. Defensor del menor de Andalucía. Informe al Parlamento 2010

EASTERLIN, R.A. (2003). Explaining Happiness. Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 100, No. 19, September 16

EEA (2010). The European Environment - State and Outlook 2010: Synthesis. European Environment Agency. Copenhagen

EL MUNDO, 11.07.2011. La paradoja andaluza en la dieta mediterránea.

http://www.elmundo.es/elmundo/2011/07/11/andalucia_malaga/1310407591.html

EME: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011). Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino

FERNÁNDEZ REYES, R. (2005). Aproximación al movimiento ecologista andaluz: hacia la reconciliación con la naturaleza en Andalucía. Consejería de Medioambiente, Junta de Andalucía

FERNÁNDEZ ESCALANTE, A., GARCÍA RODRÍGUEZ, M. Y VILLARROYA GIL, F. (2006). Las acequias de careo, un dispositivo pionero de recarga artificial de acuíferos en Sierra Nevada, España. Caracterización e inventario, en Tecnología y Desarrollo, Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente IV: 1-33

FERNÁNDEZ M. Y BORJA HERRERA F. (2006). Doñana y cambio climático: Propuestas para la mitigación de los efectos, Madrid, WWF/Adena

- FOESSA (2008). VI Informe sobre exclusión y desarrollo social en España 2008. Madrid
- FRIGOLÉ, J. (2007). Los modelos de lo rústico, lo silvestre y lo salvaje. En *Ecología política de los Pirineos*, I. Vaccaro y O. Beltrán (Eds). Tremp: Garsineu
- FUNDACIÓN CAIXA CATALUNYA – OBRA SOCIAL (2008). Informe de la Inclusión Social en España
- FUNDACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES. (2007). Análisis Prospectivo Andalucía 2020. Comportamiento del Sistema Urbano
- GALLAR, D. Y VARA, I. (2010). Desagrarización cultural, agricultura urbana y resistencias para la sustentabilidad, Ph Cuadernos 26: 237-257
- GARCIA MORA, M.R. Y MONTES, C. (RED.) (2011). AN +20. El desafío de la Gestión de los Espacios Naturales de Andalucía en un mundo cambiante. Una Cuestión de Valores. Documento de Bases. Junta de Andalucía. 235 pp
- GARRIDO PEÑA, F. Y RAMÍREZ TROYANO, A. (2002). El movimiento ecologista en Andalucía. En: E. Moyano y M. Pérez Yruela, M. (coords.) *La sociedad andaluza 2000*, IESA, Córdoba. pp. 551-568
- GILDENBERGER, C.A. (1978). Desarrollo y calidad de vida. *Revista Argentina de Relaciones Internacionales*. 12 (4): 41-53. Buenos Aires
- GÓMEZ BAGGETHUN Y DE GROOT (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas* 16 (3):4-14
- GÓMEZ ORTIZ, A., OLIVA FRANGANILLO, M., SALVÁ CATARINEU, M., Y SALVADOR FRANCH F. (2010). El paisaje como valor patrimonial en los espacios protegidos: el caso del Parque Nacional de Sierra Nevada (España). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona. Vol. XIV, núm. 346
- GONZÁLEZ ARTEAGA, J. (2008). El Rincón de los Lirios. Las Islas del Guadalquivir 1927-1930. Centro de Estudios Andaluces. Consejería de la Presidencia. Sevilla, 92 p
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Y PAREJO, M. (Eds.) (2004). Introducción. La historia de Andalucía a Debate. III. La industrialización y desindustrialización de Andalucía. Una revisión historiográfica. *Anthropos*. Diputación de Granada. 2004, pp: 7-34
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (Ed.) (2002). La historia de Andalucía a Debate. II: El campo andaluz. *Anthropos* y Diputación de Granada
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (Ed.) (2009). El desarrollo de la agricultura ecológica en Andalucía (2004-2077). *Crónica de una experiencia agroecológica*. Icaria. Barcelona
- HEATH, M. F. Y EVANS, M. I., (Eds.) (2000) *Important Bird Areas in Europe*. Cambridge, UK: BirdLife International

- IAM (2008). Informe sobre Violencia contra las Mujeres. Consejería para la Igualdad y Bienestar Social. Junta de Andalucía. 2008
- IEA (2001). Hogares y familias en Andalucía
- IESA Y CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. (2010). Ecobarómetro de Andalucía 2010. <http://www.iesa.csic.es/proyectos/171020110.pdf>
- IESA (2001B). BARÓMETRO DE LA OPINIÓN PÚBLICA DE ANDALUCÍA, 2001. Informes y monografías E-0108. IESA, Córdoba
- IESA (2009). AGROBARÓMETRO DE ANDALUCÍA 2009. Informes y monografías E-0932. IESA, Córdoba
- IESA (2010). Encuesta sobre consumo y hábitos culturales de los andaluces (HABICU 2010). Informes y monografías E-1017. IESA, Córdoba
- INDESAN (2008). Primer Informe sobre Desigualdades y salud en Andalucía. Asociación para la Defensa de la Sanidad Pública de Andalucía. <http://www.fadsp.org>
- INE (2004). Encuesta de Empleo del Tiempo 2002-2003. Tomo II. Resultados por Comunidades Autónomas.
- Inglehart, R. (1991): El cambio cultural en las sociedades industriales avanzadas. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas
- INGLEHART, R. Y KLINGEMANN, H.D. (2000). Genes, culture, democracy, and happiness. En: E. Diener y E.M. Suh (Eds.), Culture and Subjective Wellbeing, 165-184. Cambridge, MA: MIT Press
- IPCC (2007). Cambio climático, 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza, 104 pp
- JUNTA DE ANDALUCÍA (varios años). Informe de Medio Ambiente de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2004). Plan Andaluz de Humedales. Conserjería de Medio Ambiente. 263 pp
- LATOUCHE, S. (2009). La apuesta por el decrecimiento. ¿Cómo salir del imaginario dominante? Icaria, Barcelona
- LAYARD, R. (2005). Happiness: Lessons from a new science. <http://eprints.lse.ac.uk/12209/> Penguin, London, UK
- MARAÑÓN, T., B. IBÁÑEZ, M. ANAYA-ROMERO Y MUÑOZ ROJAS, M. (2012). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas forestales de Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/ema_forestal.pdf
- MARTÍN, J.J.M. (2010) Necesidades de gasto sanitario en Andalucía. Universidad de Granada

MARTÍN-LAGOS, M. D. (2010). Modernización y consumo en Andalucía y Cataluña (1995-2006). Papers 95/4. pp. 1053-1074

MASFERRER I DODAS, E. (2010). Does consumption of market goods relates to well-being? Master en Estudis Ambientals. Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA). Universitat Autònoma de Barcelona

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, MA. (2005) Ecosystems and human well-being: A framework for the assessment. Island Press, Washington D.C., USA, 212 pp.
URL: <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx>

MONTES, C. Y LOMAS, P. (2010) La Evaluación de los Ecosistemas del milenio en España. Ciencia y Política para el beneficio de la sociedad y la naturaleza. Ambienta, 91:56-75

MONTES, C., SALA, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Ecosistemas, 2007/3.
URL: <http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/512.pdf>

NAIMAN, R.J., D. DUDGEON. (2011). Global alteration of freshwaters: influences on human and environmental well-being. Ecol. Res., 26: 865-876

NAVARRO YÁÑEZ, C. (2000). Cultura política, ambientalismo y cambio social. Medio ambiente y sociedad en Andalucía. Aconcagua. Sevilla. 2000

NAVARRO YÁÑEZ, C. Y PÉREZ YRUELA, M. (2002). Cultura política en Andalucía. En: E. Moyano y M. Pérez Yruela, M. (Coords.) La sociedad andaluza 2000, IESA, Córdoba. pp. 127-14

OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA. (2006). Sostenibilidad en España 2006.
<http://www.sostenibilidad-es.org/es/informes/informes-anuales/sostenibilidad-en-espana-2006>

OIA: OBSERVATORIO DE LA INFANCIA EN ANDALUCÍA (2010). Actividades y usos de TIC entre los chicos y chicas en Andalucía. Informe 2010. Junta de Andalucía

ORTEGA Y GASSET, J. (1996). Teoría de Andalucía y otros ensayos. En Obras completas. Taurus, Madrid

ORTEGA, F., G. PARRA, F. GUERRERO. (2006). Usos del suelo en las cuencas hidrográficas de los humedales del Alto Guadalquivir: Importancia de una adecuada gestión. Limnetica, 25 (3): 723-732

ORTIZ, M.R. Y ÁLVAREZ-DARDET, C. (2009). Informe de la epidemiología de la obesidad y las políticas públicas para su prevención. Observatorio de la Obesidad. Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición. Universidad de Alicante. España

OSE (2006a). Cambios de ocupación del suelo en España: Implicaciones para la sostenibilidad. Mundi Prensa Libros S.A.

OSE (2006b). Sostenibilidad en España-2006. Mundi Prensa Libros S.A.

OSE (2010). Sostenibilidad en España-2010. 479 pp

PASADO, PRESENTE Y FUTURO. Informe Clivar

PÉREZ YRUELA, M. (2002). Para una nueva teoría de Andalucía. Cambio y modernización en la sociedad andaluza. En: E. Moyano y M. Pérez Yruela, M. (Coords.) La sociedad andaluza 2000, IESA, Córdoba. pp. 21-52

PNUD (2010). Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2010. Actuar sobre el futuro: romper la transmisión intergeneracional de la desigualdad. www.idhalc-actuarsobreelfuturo.org

REQUEJO, J. (2007) Turistas: del concepto legal a la compleja realidad del actual panorama español. Estudios turísticos, 172-173. pp. 147-156

REQUEJO, J. (2011) Andalucía renovable. Agencia Andaluza de la Energía. Sevilla

RIECHMANN, J. (2008). ¿En qué estamos fallando?: cambio social para ecologizar el mundo. Icaria. Barcelona

RODRÍGUEZ, J., A. REUL, J.M. BLANCO Y V. RODRÍGUEZ. (2011). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas marinos de aguas exteriores. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/evaluacion_marinos%20_%20aguasexteriores.pdf

SAN MIGUEL AYANZ, A. (1993). Silvopascicultura mediterránea. En: Orozco Bayo, E. y López Serrano, F.R. (Coords.), Silvicultura mediterránea. Universidad de Castilla La Mancha, España, 51-64

SÁNCHEZ, E. Y MIGUEZ-MACHO G. (2010). Proyecciones regionales de clima sobre la península ibérica. En: Pérez F. Fiz y Boscolo R. (Eds), Clima en España: pasado, presente y futuro. pp. 69-80

SEC: Sociedad Española de Cardiología, Informe 2009

SEH-LELHA (2007): 12ª Reunión de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha de la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA). Sevilla

SEVILLA GUZMÁN, E. Y HEISSEL, K. (Eds.) (1988). Anarquismo y movimiento jornalero en Andalucía. Ayuntamiento de Córdoba, Córdoba

SEVILLA, E. Y GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (1993). Ecología, campesinado e historia. Para una reinterpretación del desarrollo del capitalismo en la agricultura. En E. Sevilla y M. González de Molina (Eds.) Ecología, campesinado e historia. La Piqueta. Madrid. pp: 23-129

TURMO, I.G. Y MATAIX, J. (2008) Alimentación y dieta Mediterránea: Andalucía ante la convocatoria para su salvaguarda como patrimonio cultural inmaterial. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca

VIDAL-ABARCA GUTIÉRREZ, M.R. Y SUÁREZ ALONSO M. L. (2011). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas de ríos y riberas continentales de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es/medioambiente/porta_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/evaluacion_ecosistemas_rios_riberas.pdf

VIDAL-ABARCA GUTIÉRREZ, M.R. Y SUÁREZ ALONSO M. L. (2011b). Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas de lagos y humedales continentales de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es/medioambiente/porta_web/web/temas_ambientales/biodiversidad/capital_natural/resultados/evaluacion_lagos_humedales.pdf

WACKERNAGEL, M. AND REES, W. (1996): Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. Philadelphia, PA, and Gabriola Island, Canadá: New Society Publishers

WHITEHEAD, A.N. (2003). La función de la razón. Tecnos, Madrid

WILKINSON, R. Y PICKETT, K. (2009). Desigualdad: un análisis de la (in)felicidad colectiva. Turner Publicaciones, Madrid

