

Analizando los servicios ecosistémicos desde la historia socio-ecológica: El caso de la Huerta de Murcia

PEDRO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ¹ | M^a LUISA SUÁREZ ALONSO²

M^a ROSARIO VIDAL-ABARCA GUTIÉRREZ³ ✉

Recibido: 30/06/2015 | Aceptado: 10/01/2016

Resumen

En la Cuenca Mediterránea los ecosistemas y los sistemas sociales han co-evolucionado históricamente, conformando lo que actualmente se denomina socio-ecosistema. El presente trabajo realiza un análisis de los servicios ecosistémicos suministrados por la Huerta de Murcia, como territorio donde históricamente, el ecosistema y la sociedad han co-evolucionado configurando el socio-ecosistema actual. Un total de 31 servicios (13 de abastecimiento, 10 de regulación y 8 culturales) fueron evaluados a lo largo de los 8 periodos históricos delimitados en la Huerta de Murcia por distintos factores de carácter socio-político, económico o cultural. Los resultados muestran una destacable variabilidad en la provisión de servicios a lo largo de la historia, siendo en la última fase donde la pérdida de servicios de abastecimiento y de regulación ha sido alarmante frente a un aumento notable de los servicios culturales. Los resultados obtenidos pueden aportar información útil para la gestión de este singular socio-ecosistema.

Palabras clave: agroecosistema, servicios ecosistémicos, historia socio-ecológica, factores económicos, factores socio-políticos.

Abstract

Analyzing ecosystem services from the socio-ecological history: The case of the Huerta de Murcia

In the Mediterranean Basin the ecosystems and social systems have co-evolved historically, forming what is currently denominated socio-ecosystem. This study examines the Huerta de Murcia as a territory where historically the ecosystem and society have coevolved, setting the current socio-ecosystem. A total of 31 ecosystem services (13 provisioning, 10 regulating and 8 cultural services) have been evaluated in eight successive historical periods, which have been delimited taking into account different economics, socio-politic and cultural factors. Results show a notable variability in service provision during these periods of history. It is in the final phase, in the Modern Huerta, where the loss of supply services and regulations has been alarming. However, we have seen a significant increase in cultural services. Results obtained in this paper provide useful information for the management of this particular socio-ecological system.

1. Investigador. Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia, pedro.gutierrez@um.es

2. Profesora Titular de Ecología. Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia, mlsuarez@um.es

3. Catedrática de Ecología. Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia, charyvag@um.es

Keywords: agro-ecological system, ecosystem services, socio-ecological history, economic factors, socio-politic factors.

Résumé

Analyse des services écosystémiques à travers l'histoire socio-écologique: Le cas de la Huerta de Murcia

Dans le bassin méditerranéen les écosystèmes et les systèmes sociaux ont co-évolué historiquement, formant ce que l'on appelle maintenant écosystème sociale. Ce document fait une analyse des services fournis par l'écosystème Huerta de Murcia, comme un territoire où historiquement l'écosystème et la société ont co-évolué régle le socio-écosystème actuel. Un total de 31 services (13 d'approvisionnement, 10 de régulation et 8 culturelles) ont été évalués le long de huit périodes historiques défini dans la Huerta de Murcia par divers facteurs de nature socio-politique, économique ou culturel. Les résultats montrent une variation remarquable dans la prestation de services à travers l'histoire, étant dans la phase finale où la perte des services d'approvisionnement et de régulation a été alarmante. Les résultats peuvent fournir des informations utiles pour la gestion de cette singulier socio-écosystème.

Mots-clés: agro-écosystème, services écosystémiques, histoire socio-écologique, facteurs économiques, facteurs socio-politiques.

1. Introducción

El análisis y evaluación de los servicios de los ecosistemas ha surgido fuertemente en el ámbito científico e institucional como una herramienta útil para analizar las estrechas relaciones que existen entre la integridad de los ecosistemas y su capacidad para proveer servicios que benefician al ser humano (MA, 2005). Según de Groot *et al.* (2010) los servicios de los ecosistemas son «las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano». Desde la promoción del proyecto Evaluación de los Ecosistemas del Milenio por las Naciones Unidas en el año 2005 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), el concepto de servicios de los ecosistemas se ha convertido en piedra angular para el diseño de los planes de gestión del territorio (Balvanera y Avalos, 2007). Los servicios de los ecosistemas se agrupan en tres tipos diferentes: a) Servicios de abastecimiento (aquellos que las personas obtienen directamente de los ecosistemas como alimentos, combustibles, producción de materias primas, agua pura, etc.); b) Servicios de regulación (derivados del funcionamiento de los ecosistemas, como el mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la polinización, etc.); y c) Servicios culturales (beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación, las experiencias estéticas, valores históricos, educación, etc.).

En principio todos los ecosistemas que mantienen su integridad (es decir, su estructura y funcionamiento) son capaces de proporcionar servicios. La población interviene en los ecosistemas provocando su homogeneización y, por tanto, alterando su funcionalidad (MacDougall *et al.*, 2013). Sin embargo, muchos ecosistemas manejados por la población a lo largo de la historia son capaces de mantener su funcionalidad cuando existe un proceso de co-evolución entre ambos. En la Cuenca Mediterránea los ecosistemas y los sistemas sociales han co-evolucionado históricamente, conformando lo que actualmente se denomina socio-ecosistema (Blondel, 2006; Martín-López *et al.*, 2009). El concepto de sistema socio-ecológico o socio-ecosistema incorpora a las

personas en la naturaleza, mediante un proceso de co-evolución, donde los sistemas humanos y los ecosistemas se han ido moldeando y adaptando conjuntamente, convirtiéndose en un sistema integrado de humanos en la naturaleza (Anderies *et al.*, 2004). Este concepto es cada vez más utilizado en foros científicos porque ayuda a integrar aspectos sociales y ecológicos en los problemas ambientales y en la gestión del territorio y porque permite detectar la arbitrariedad de delimitar independientemente los ecosistemas y los sistemas sociales (Martín-López *et al.*, 2009).

Los agroecosistemas pueden ser un buen ejemplo de socio-ecosistemas. Altieri *et al.* (1999) los define como «el espacio donde se enfatiza, entre otros componentes, la interacción entre la sociedad y el medio natural dentro de un área geográfica determinada para producir principalmente alimentos». Muchos ejemplos de prácticas de producción que representan una co-evolución armoniosa de la cultura y la naturaleza, se hallan en agroecosistemas tradicionales (Francis *et al.*, 2003). No obstante, también son generadores de «deservicios» (servicios no deseados) (Swinton *et al.*, 2007; Nieto, 2012) como la utilización exhaustiva de agua o la erosión y salinización del suelo, si se alteran las prácticas tradicionales-extensivas que mantenían paisajes agrícolas multifuncionales (Caraveli, 2000). En este sentido, el análisis de la historia socio-ecológica que ha generado y en la que ha co-evolucionado un agroecosistema como el de la Huerta de Murcia permite obtener una visión integrada de su capacidad para proveer servicios a la sociedad, así como descubrir los factores que, a lo largo de la historia, pueden haber desajustado este flujo de servicios. Sin embargo, no se puede abordar el análisis de dicha capacidad sin tener una visión temporal más amplia que la del momento actual. Cabe preguntarse si la Huerta de Murcia siempre ha ofrecido a sus habitantes los mismos servicios, si éstos están viéndose comprometidos actualmente respecto a periodos anteriores o si, por el contrario, ha habido una mejora con el paso del tiempo, e incluso si siempre se han «prestado» de la misma forma e intensidad. A modo de ejemplo, es evidente que un sistema agrícola prestará un servicio de abastecimiento de alimentación, pero no necesariamente la capacidad o relevancia de ese servicio será una constante en el tiempo y no necesariamente tiene que haber sido el mismo tipo de alimentos. Todos estos interrogantes llevan al desarrollo del presente trabajo donde se analiza el recorrido histórico de este espacio, desde la precolonización musulmana hasta nuestros días.

Históricamente, la Huerta de Murcia ha sido un paisaje agrícola altamente humanizado, un espacio de producción, pero también de residencia, en el que cada elemento, cada estructura y cada forma de organización adquirirían su sentido dentro de un determinado manejo productivo de los recursos agua y suelo especialmente, destinado a la obtención de productos hortícolas. Este paisaje ha sufrido en los últimos años profundas transformaciones como resultado de numerosos procesos: reducción de la intensidad productiva de los cultivos huertanos; decrecimiento de la superficie regada; incremento de la ocupación de terrenos de huerta para usos urbanos, industriales o ligados a infraestructuras; etc. (Martínez-Fernández *et al.*, 2000 y 2013; Andrés, 2011).

Sobre la Huerta de Murcia se ha realizado numerosos estudios e investigaciones desde distintos enfoques: históricos, económicos, culturales, medioambientales, etc. Pero ninguno aborda su evolución y cambio desde la perspectiva del socio-ecosistema, es decir desde la aproximación de los servicios de los ecosistemas. Además, existen pocos antecedentes sobre el análisis de la evolución de los servicios ecosistémicos a través de la historia de socioecosistemas agrícolas en España. Según una revisión previa, solo los estudios de Garzón *et al.*, (2011a, 2011b y 2013); Nieto (2012); y Marqués (2013) abordan total o parcialmente este tema. Adicionalmente hay que señalar que la nueva reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC) del 2013, plantea instrumentos que premian el desarrollo sostenible, la biodiversidad y los paisajes rurales multifuncionales (Com-

pés y García, 2009); y en este marco político, el análisis de la evolución histórica de los servicios suministrados por la Huerta de Murcia encaja con el nuevo paradigma de agricultura y política agraria multifuncional.

El objetivo principal del presente trabajo es analizar la evolución de los servicios ecosistémicos suministrados por la Huerta de Murcia a lo largo de su historia socio-ecológica. Para abordar dicho objetivo general, se han fijado como objetivos específicos los siguientes: (1) Caracterizar y definir las distintas etapas históricas a lo largo de la evolución de la Huerta de Murcia; (2) Detectar los servicios ecosistémicos suministrados por la Huerta de Murcia en cada una de las etapas históricas; (3) Determinar y analizar las diferencias de la función del socioecosistema entre las distintas etapas estudiadas y la actualidad, así como establecer una previsión de la futura evolución del mismo.

2. Metodología

2.1. Recogida y sistematización de la información

El presente estudio se ha basado en una revisión bibliográfica sistemática de literatura gris y científica relacionada con diferentes aspectos históricos de la Huerta de Murcia. Para definir las diferentes fases históricas se ha utilizado fundamentalmente la información recogida en los trabajos de Calvo (1975), Flores *et al.* (2004) y González (2009). Para la identificación de los servicios suministrados por la Huerta de Murcia en cada periodo histórico se ha desarrollado un muestreo cualitativo cuyos resultados se han recogido en una matriz de presencia-ausencia (Anexo 1). Dicha matriz se diseñó siguiendo los criterios de clasificación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2003). En total se han analizado 31 servicios, 13 correspondiente a servicios de abastecimiento, 10 de regulación y 8 culturales. Dado que los trabajos de revisión sistemática pueden llevar a resultados sesgados y no concluyentes (Martín-López *et al.*, 2008), el presente estudio ha sido completado a través de consulta a expertos, para detectar servicios ecosistémicos no recogidos en la literatura.

El Cuadro 1 proporciona el listado de los servicios analizados, así como ejemplos e indicadores detectados en la revisión bibliográfica. La inclusión de un servicio en la matriz de presencia-ausencia en cada una de las fases históricas se realizaba cuando era específicamente descrito en la bibliografía o cuando se infería su suministro.

2.2. Área de estudio

La Huerta de Murcia se ubica en la llanura de inundación del tramo medio del Río Segura, en el que confluye su afluente el Río Guadalentín, entre los términos de Alcantarilla y Beniel (Mapa 1). El desnivel altitudinal oscila entre los 250 y 30 m.s.n.m. El clima, de rasgos semiáridos, está marcado por una temperatura media anual de 18°C, unas medias de las máximas de los meses de verano superiores a 32°C, y unos valores medios de las mínimas en los meses de invierno en torno a los 5°C. La precipitación anual es escasa (300 a 350 mm) y de extrema irregularidad (Espín, 2014). Estos elementos, junto a una elevadísima evapotranspiración, generan una situación de escasez hídrica. Una de las principales dificultades que ha sufrido la práctica de la agricultura en esta región han sido los episodios de avenidas del río, que ha obligado, por una parte, a diseñar mecanismos para aprovechar el agua y, por otra, habilitar medidas para defenderse de las crecidas (Grindlay *et al.*, 2008).

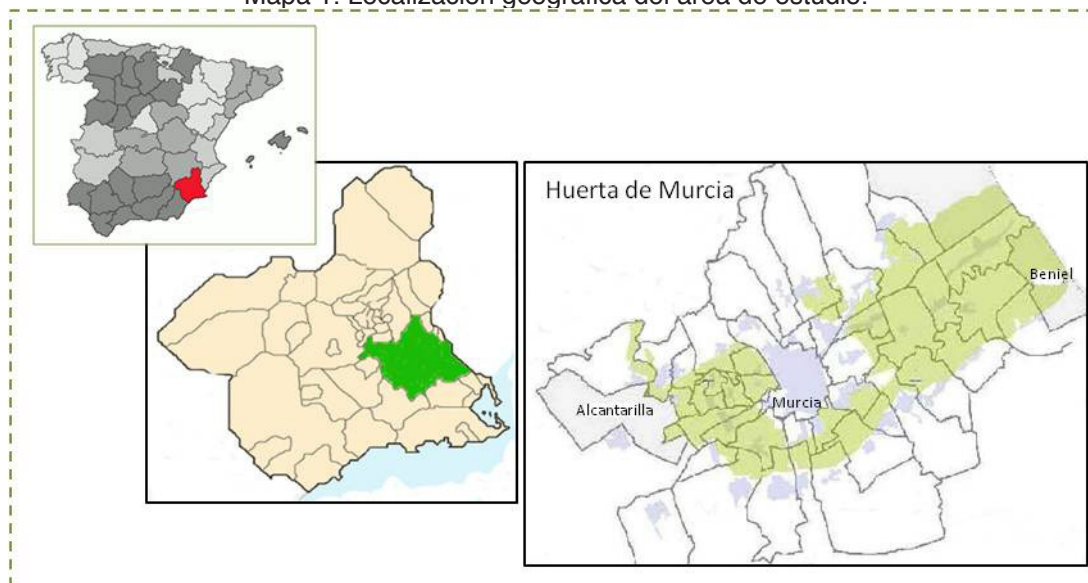
Cuadro 1. Relación de los servicios ecosistémicos analizados en el presente estudio, así como ejemplos e indicadores detectados en la revisión bibliográfica.

	SUBCATEGORÍA	Ejemplo/Indicadores
SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	Alimentación (Agricultura de secano)	Trigo, cebada / arbolado: Almendro, olivo...
	Alimentación (Agricultura de regadío)	Frutales (naranjos, limoneros...), hortalizas (lechugas, tomates, pimientos...)
	Alimentación (Ganadería)	Productos ganaderos (cabras, ovejas), animales de corral
	Alimentación (Pesca)	Anguila, barbos...
	Alimentación (Caza especies silvestres)	Perdiz, palomas, pajaritos...
	Agua dulce (Consumo humano)	Reservorios de agua, para regadío, abastecimiento humano, para ganado
	Energías renovables. Transporte	Energía para mover embarcaciones que transportan personas y enseres
	Energías renovables. Energía motriz	Norias, aceñas, molinos, etc.
	Energías renovables. Aprovechamiento forestal como combustible	Leña, maderas, arbustos, etc.
	Materias primas (origen abiótico)	Grava, barro, arenas, etc.
	Materias primas (origen biológico)	Seda, fibras vegetales, etc.
	Medicina natural y principios activos	Plantas medicinales, cortezas, raíces, hojas, etc.
	Acervo genético	Varietades de plantas cultivadas y razas ganaderas
SERVICIOS DE REGULACION	Regulación climática local	Evapotranspiración, condensación de humedad y captación de agua (rocío), amortiguación de la T ^a del aire
	Polinización	Abejas y otros insectos
	Regulación calidad aire	Secuestro de CO ₂ , control de contaminantes atmosféricos
	Depuración agua	Autodepuración del agua (capacidad de la vegetación para oxigenar el agua)
	Regulación hídrica. Sistema de distribución del agua	Acequias, azarbes, etc.
	Regulación hídrica. Recarga de acuíferos	Capacidad del suelo para infiltrar agua en los acuíferos
	Fertilidad suelo y nutrientes	Incorporación de materia orgánica, compostaje, etc.
	Control biológico	Control de especies invasoras, control de plagas, biorremediación, dispersión de semillas, etc.
	Control erosión	Cercas, setos y paredes construidas
Amortiguación perturbaciones	Capacidad para minimizar riadas, sequias, incendios, etc.	
SERVICIOS CULTURALES	Valor de existencia	Satisfacción al conocer que determinadas especies existen
	Conocimiento tradicional y ecológico local	Saberes sobre servicios y prácticas agrarias y oficios (manejo tradicional del agua, artilugios y sistemas hidráulicos tradicionales, tipo y rotación de cultivos). Documentación histórica y etnológica. Patrimonio histórico-cultural
	Educación ambiental	Educación ambiental, libros sobre tradiciones, centros de interpretación, actividades centros de enseñanza
	Actividades recreativas. Ecoturismo	Caza y pesca recreativa, vías verdes, turismo rural, deporte, rutas a pie o en bicicleta...
	Paisaje. Servicio estético, función cultural	Paisajes valiosos con riqueza de elementos característicos, lugar de inspiración para pintura, poesía, fotografía...
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	Asociaciones de historia y cultura local, sentimiento de pertenencia, dialecto propio, dichos, refranes, danzas, fiestas tradicionales. Mantenimiento patrimonio, gastronomía y artesanía. Organizaciones jurídico sociales
	Disfrute espiritual	Significados y valores espirituales, asociados a hechos históricos y creencias de carácter mitológico o religioso. Tradiciones religiosas; romería, vírgenes.
	Conocimiento, Ciencia y Tecnología	Investigación científica, sistemas agrarios, tecnología del agua

Fuente: Elaboración propia

La configuración de la Huerta de Murcia es resultado de una larga evolución histórica que se prolonga hasta la actualidad, donde el control del agua y el desarrollo de las infraestructuras de riego, la colonización de la llanura de inundación y el trazado parcelario y viario explican las diferencias morfológicas y funcionales del paisaje (DGUOT, 2009). Es difícil establecer con seguridad la superficie actual que ocupa la Huerta de Murcia. Su evolución y ampliación de los terrenos cultivados a lo largo de la historia han sido recogidos por Calvo (1975) desde el siglo XIII hasta el año 1970 (Grafico 1). Martínez-Fernández y Esteve (2003) estiman una superficie de 13.500 hectáreas en el año 1932. Posteriormente varios trabajos han ajustado, mediante diversas técnicas, la superficie ocupada por el regadío. En el año 1975, Zapata *et al.* (1975) calcularon, a través de planimetría, una superficie total de 15.265 hectáreas, de las cuales 4.621 corresponderían a superficies ocupadas por poblaciones y caminos. Gumiel *et al.* (2001) estimaron una superficie cultivada de 11.039 hectáreas utilizando imágenes de satélite Landsat 7. Los datos correspondientes a los años 2005 y 2009 provienen del estudio de Rosa *et al.* (2013), que utilizan el Sistema de Información de Ocupación el Suelo de España (SIOSE) sobre cartografías a escala 1:25.000. Los datos de 2012 corresponden a los resultados del proyecto OSDDT-MED que indican una superficie total de unas 10.200 hectáreas de las cuales 8.100 serían terreno cultivable. Finalmente hay que señalar que, en el año 2007, la Confederación Hidrográfica del Segura, a través del Programa Alberca (CHS) estableció un perímetro físico de 14.000 hectáreas de huerta, de las que 9.969 corresponden a riego bruto y las 4.000 restantes a núcleos urbanos de pedanías.

Mapa 1. Localización geográfica del área de estudio.

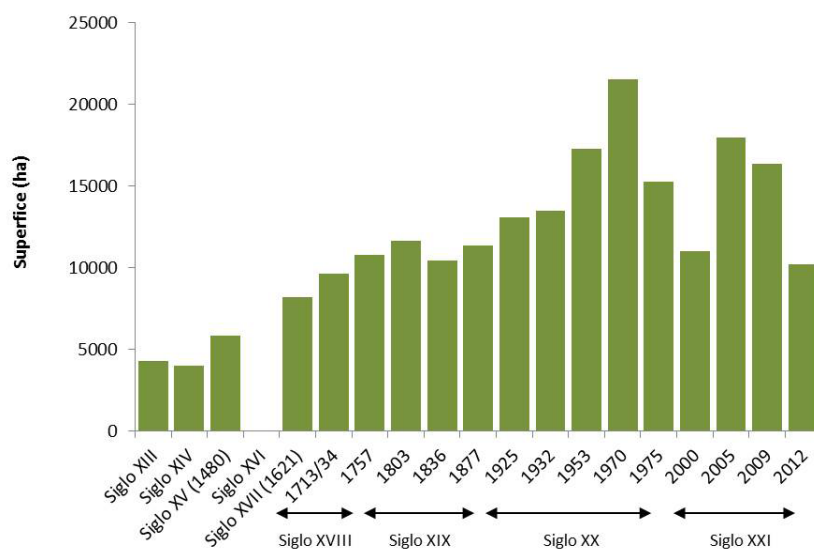


Fuente: Mapa modificado del Proyecto OSDDT-MED (<http://www.osddt.eu/>).

El sistema de riego de la Huerta de Murcia parte del azud o presa de la Contraparada, situada a unos 15 Km aguas arriba de la ciudad de Murcia, construida aprovechando un encajonamiento del cauce fluvial. El origen de esta construcción sigue siendo hoy día objeto de debate por los historiadores. Tradicionalmente se le ha atribuido un origen árabe (Carmona y Pocklington, 2008), aunque algunos autores sostienen que es de origen romano, teoría que a día de hoy no se descarta con rotundidad. El Azud de la Contraparada retiene y desvía las aguas del Segura a partir de dos grandes acequias: la Aljufía en el Norte y la de Barreras o Alquibla en el Sur, que recogen las «aguas vivas», (aguas destinadas al riego y al abastecimiento humano y del ganado). De ellas parten las acequias menores, «brazales» y «regaderas» que desembocan directamente en las parcelas,

donde se riega por inundación. Para recibir los avenamientos y sobrantes del riego se utilizan los «cauces de aguas muertas» («escorreos», «azarbetas», «azarbes», «landronas» o «meranchos») que finalmente recogen el agua para devolverlas al río (Calvo, 1972).

Gráfico 1. Evolución histórica de la superficie de la Huerta de Murcia



Fuente: Elaboración propia

La Huerta de Murcia no cuenta con una figura legal para su protección (Moreno, 2011). Existen figuras de protección parciales sobre elementos y/o lugares concretos recogidas tanto en el catálogo de bienes de interés cultural de la Región de Murcia como en el catálogo de bienes protegidos del PGMOU (Plan General Municipal de Ordenación Urbana), e incluso protecciones sobre los valores inmateriales como la reciente declaración del Consejo de Hombres Buenos, institución que actúa como tribunal ante los conflictos surgidos entre regantes, como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Unesco en el año 2009. Así pues, en la actualidad, la herramienta principal para la defensa y conservación de la Huerta de Murcia es el PGMOU vigente, aprobado en el año 2001 y con revisión posterior en el año 2005 para adaptarse a la Ley 2/2004 de Suelo de la Región de Murcia (García-Martín, 2011).

3. Fases de la historia socio-ecológica de la Huerta de Murcia

Desde la edad del Bronce o cultura argárica, y la posteriormente cultura ibérica, nunca han faltado pobladores en el territorio (Flores *et al.*, 2004), aunque las peculiaridades del marco físico y ambiental de la Huerta de Murcia representaban una grave limitación a las posibilidades de aprovechamiento del agua y del suelo, y ello justifica la relativamente tardía ocupación del valle murciano, una de las pocas áreas de huerta mediterránea española en la que no se han descubierto restos importantes de colonización romana (Calvo, 1972).

En el Cuadro 2 se sintetizan los factores y/o rasgos políticos, demográficos, sociales, económicos y ambientales que definen y condicionan cada una de las ocho fases históricas delimitadas. Los distintos eventos políticos acaecidos a lo largo de la historia marcan definitivamente la forma y modos de utilización de este espacio. Las sucesivas invasiones y conquistas del territorio no

siempre tuvieron consecuencias negativas sobre la Huerta. Así los colonizadores musulmanes atesoraban gran experiencia en la agricultura de regadío en Oriente y África, y son ellos los que definitivamente se asientan en la Vega Media del Segura incorporando su tecnología para el uso del suelo y del agua. Por el contrario, la conquista cristiana impuso un modelo económico feudal que borró buena parte de la organización musulmana (García, 1990). La presencia cristiana reforzó la población y las funciones urbanas frente a la dispersión del poblamiento musulmán, provocando una decadencia en la ocupación del espacio y explotación de los recursos.

Muchas de las crisis demográficas sufridas en la Huerta de Murcia se debieron tanto a decisiones políticas, como la expulsión de moriscos y cristianos conversos a principios del siglo XVII o las consecuencias de las distintas guerras que se sucedieron durante los siglos XVIII, XIX y XX, como a las numerosas crisis ambientales que se describen en prácticamente todas las fases históricas (Cuadro 2). Fenómenos hidrológicos naturales como inundaciones y sequías, muchas veces motivadas por la incorrecta gestión del territorio, diezmaron la población huertana, al igual que las sucesivas y recurrentes plagas y enfermedades que asolaron la población.

Ambientalmente, las distintas fases históricas, ponen de manifiesto el esfuerzo humano para gestionar y optimizar el suelo de vega y el agua del río. Estos esfuerzos no siempre alteraron los flujos naturales del socio-ecosistema. Así, durante la fase de colonización musulmana, se generó la compleja red de acequias, azarbes, azudes, norias y acueductos que regaban los suelos de vega, siguiendo un modelo que simulaba los flujos naturales entre el río y su llanura de inundación. Tras la conquista cristiana la percepción del carácter destructor de las avenidas de agua se acentúa comenzando a madurar la idea de tratar de prevenir estos desastres naturales mediante obras de canalización y desvío del agua que garantizaran la rápida evacuación de las destructivas aguas de las riadas (Martínez, 2004). Al tiempo surge la idea de controlar al máximo los caudales del río para abastecer la creciente agricultura de regadío mediante la construcción de los grandes embalses de la cuenca del Segura. A partir de los años 60 de la penúltima fase histórica, la «domesticación» y desnaturalización del río Segura, parece haber concluido. El aumento de la superficie regable en la Huerta de Murcia se consigue a base de desecar los almarjales y humedales de la llanura de inundación (Calvo, 1975), a la par que se pasa de un modelo de cultivo altamente diversificado hacia monocultivos por razones puramente económicas. En la última etapa de la historia, el desarrollo de un tejido de infraestructuras artificiales y la expansión de la red de poblaciones ha ido fragmentando poco a poco el territorio. Este proceso de ocupación es continuo durante todo el periodo autonómico, donde es evidente la tendencia a un incremento de la superficie de huerta construida en detrimento de la cultivable (Martí y Moreno, 2014).

Cuadro 2. Síntesis de los acontecimientos políticos, demográficos, sociales, económicos y ambientales que definen las distintas fases de la historia socio-ecológica de la Huerta de Murcia

Fases	Rasgos y Factores				Referencias
	Políticos	Demográficos	Sociales y económicos	Ambientales	
Fase 1. Periodo Pre-musulmán. Antes del año 713	Zona de abastecimiento para las grandes urbes: Cartago Nova, Lucentum e Ilici	Escasa población y muy dispersa	Pequeños núcleos urbanos en las laderas	Llanura de inundación con amplias zonas pantanosas. Cauce del río meandriforme	
Fase 2. Periodo musulmán. (713-1243)	Ocupación árabe. Se funda la ciudad de Murcia en el año 825.	Aumento de la población. La Huerta ocupa entre 5.000 y 6.500 hectáreas (1).	Construcción de la Contraparrada y red de riego. Construcción de numerosos edificios religiosos y fortalezas	Transformación del paisaje agrario en huertos-jardines («ortos») (2). Numerosas crisis ambientales: inundaciones, epidemias, etc.	(1) Manzano <i>et al.</i> (1993) (2) Calvo y Olivares (1968)
Fase 3. Conquista cristiana (1243-1492)	Conquista del territorio por los cristianos. Reparto de tierras y absentismo de muchos propietarios que devaluó el valor de la tierra.	Entre los siglos XII y XIII la población de la Huerta se estimó en 45.000 habitantes (3). Emigración mudéjar, tras lo cual la población disminuyó hasta 15.000 habitantes en 1395 (4).	Refuerzo de la población urbana frente a la dispersión del poblamiento musulmán anterior. Comienza a madurar la idea de prevenir las inundaciones con obras de canalización del río.	Numerosas crisis ambientales: inundaciones, sequías, plaga de langostas, peste negra, etc.	(3) Manzano (2002) (4) Pérez Picazo (2002)
Fase 4. Desarrollo en el Siglo XVI (1492-1613)	Repoblación de la vega con moriscos procedentes de Granada. Descubrimiento de América y entrada de numerosas variedades de hortalizas	Se duplica la población murciana hasta 30.000 habitantes. La Huerta ocupa 8.210 hectáreas (5)	Etapa de gran equilibrio social. Importante impulso económico debido al desarrollo de la seda (6).	Ampliaciones del regadío tras la desecación de zonas de almarjal y construcción de norias.	(5) Calvo (1972) (6) Pérez Picazo y Lemeunir, (1985)
Fase 5. Siglo XVII (1643-1700)	Salida forzosa de los moriscos en 1609 y en 1614 la de los cristianos conversos. En 5 años se expulsó al 17% de la población murciana.	Disminución de la población.	Desplazamiento general, tierras incultas, inhabilitación del sistema de regadío	Crisis ambientales: inundaciones, sequías, plaga de langostas, peste, paludismo, etc. Destaca la riada de San Calixto en 1651	
Fase 6. Siglo XVIII	Guerra de Sucesión (1701-1713)	Importante crecimiento poblacional sobre todo en las ciudades. La Huerta ocupa unas 9.000 hectáreas (7)	Potenciación de las obras de defensa contra las inundaciones. Máximo apogeo del comercio e industria de la seda	Crisis ambientales: inundaciones, sequías y plagas de viruela y paludismo.	(7) Calvo (1975)
Fase 7. Siglo XIX y mediados del XX (1800-1960)	Guerra de la Independencia (1808-1814), Guerras Carlistas; I Guerra Mundial (1914-1918); Guerra Civil Española (1936-1939). En el año 1926 nace la Confederación Hidrográfica del Segura.	Importante descenso de la población por masivas emigraciones y reclutamiento para las guerras.	Comienza la crisis de la seda. Se sucede la potenciación de diferentes monocultivos: cítricos y pimentón. Se instaura la industria conservera (8). Desarrollo de obras de defensa contra las inundaciones.	Desecación definitiva de almarjales. Al final del periodo se construyen los grandes embalses en el Segura. Numerosas crisis ambientales: inundaciones, sequías, cólera, etc. Destaca la riada de Santa Teresa en 1879.	(8) Riquelme (1997)
Fase 8. Huerta moderna (1960-2015)	Se instaure el desarrollismo en la Región. En 1986 España entra en la UE.	Envejecimiento de la población huertana (9). La Huerta ocupa unas 8.100 hectáreas.	Fuerte industrialización y terciarización de la sociedad.	Fragmentación definitiva de la Huerta. Incremento de la ocupación de viviendas e infraestructuras viales (10).	(9) Quiñones (1980) (10) Martí y Moreno (2014)

Fuente: (Elaboración propia).

4. Análisis de los servicios ecosistémicos a lo largo de la historia socio-ecológica

De forma sintética en el Gráfico 2a se presenta la evolución histórica del número total de servicios proporcionados por la Huerta de Murcia. Se puede observar que la fase histórica que presenta una mayor cantidad de servicios se corresponde con el periodo musulmán (713-1243), con un 93.54% sobre el total de servicios estudiados. La fase donde se detecta el menor número de servicios ecosistémicos es la actual, presentando tan solo el 41.93% sobre el total. Igualmente se puede observar el descenso general de servicios que tuvo lugar durante las fases de la conquista cristiana y el siglo XVII (ambas con una presencia de 67.74% sobre el total de servicios).

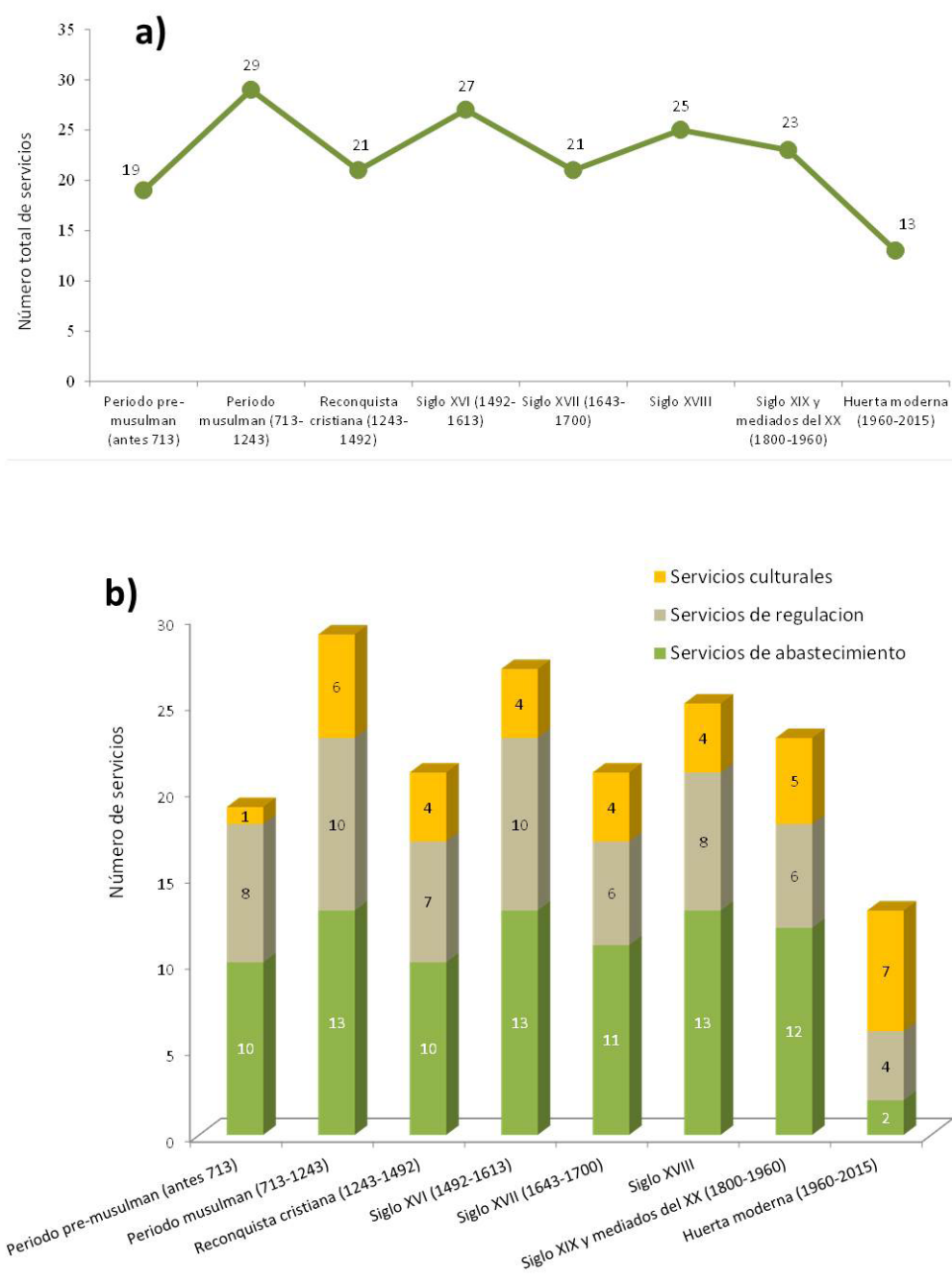
En cuanto al tipo de servicios, los de abastecimiento se mantienen con cierta regularidad a lo largo de la historia, a excepción de la última etapa donde desaparecen 11 de los 13 estudiados (Gráfico 2b). Por el contrario, los servicios de regulación sufren importantes fluctuaciones y reducciones según la fase histórica. Finalmente hay que destacar el gran número de servicios culturales que se mantienen en el periodo musulmán y, sobretodo en la última fase temporal analizada.

4.1. Servicios de abastecimiento

Dentro de los servicios de abastecimiento, el protagonista en el agroecosistema es el suministro de *alimentos*, aunque los indicadores con los que se ha manifestado han cambiado a lo largo de los siglos, repartiéndose el protagonismo de las principales especies cultivadas en el tiempo. Sin embargo, a pesar de entender que la alimentación es un servicio propio de la agricultura, tras analizar detenidamente los periodos históricos se aprecia que esta función básica no siempre ha podido abastecer a la población de forma satisfactoria. Durante el periodo romano predominan cultivos de centeno, legumbres, lino, vid, y algunos frutales de riego. Según Catalá y Costa (2000), los romanos diversificaron las plantas cultivadas, especialmente las hortícolas. Los musulmanes introducen la idea del palmeral como sistema de policultivo estratificado, mantienen todas las especies anteriores y añaden muchas más, sobre todo de árboles frutales (higueras, naranjos amargos, perales, moreras etc.) (Calvo y Olivares, 1968; Catalá y Costa, 2000). La conquista cristiana supuso una pérdida en el servicio de abastecimiento que se repite tras la expulsión definitiva de los moriscos en el siglo XVII (Gráfico 2a). Entre ambos periodos, el descubrimiento de América supuso un nuevo enriquecimiento del número de especies de plantas comestibles. Más del 40 % de las plantas cultivadas en España hoy día proceden de esta etapa (Catalá y Costa, 2000).

En los periodos de apogeo de cultivo de la morera (fundamentalmente el siglo XVIII y mediados del XIX) (Rodríguez y González, 2000) el servicio de alimentación repartió su protagonismo con el abastecimiento de *materias primas de origen biológico*. El enorme valor económico de la seda durante este periodo generó un cambio en el paisaje agrícola huertano, imponiéndose el monocultivo de la morera, principal alimento del gusano de seda, sobre la diversificación de periodos anteriores. En el siglo XIX y tras la caída del precio de la seda, se produce el aumento del interés económico por los agrios y el pimentón, relegando lo que quedaba de secano a otras zonas de la Región. Actualmente, los monocultivos fundamentalmente de cítricos son dominantes en la Huerta de Murcia (ocupan 7.460 hectáreas según Rosa *et al.*, 2013).

Gráfico 2. Evolución del número total (a) y tipos (b) de servicios ecosistémicos detectados en las distintas fases de la historia socio-ecológica de la Huerta de Murcia.



Fuente: Elaboración propia

Respecto al servicio de *alimentación de origen animal*, el uso de especies ganaderas tradicionales ha desaparecido en el último periodo, dejando atrás la presencia de cabezas de ganado y la cría de aves y animales de corral, que habitualmente compartían espacio en la parcela hortícola tradicional (Reverte, 1974). De igual modo, la pesca fluvial para consumo humano debió ser importante durante distintas fases de la historia socio-ecológica como complemento de la dieta humana (González, 2009; Martínez, 1997). Torres (1961) cita la pesca de anguila en las acequias de la huerta en el año 1501. Actualmente la pesca fluvial ha pasado a ser un servicio cultural de ocio y recreo, mantenida fundamentalmente por especies exóticas (Santos-Martín *et al.*, 2015).

Igualmente, la caza de especies silvestres también ha dejado de tener presencia, si bien es cierto que no se documenta una relevancia destacable de este servicio en la documentación revisada, siempre ha estado presente en el territorio como un recurso más para alimentar a sus habitantes, sobre todo en periodos de hambruna. Como ejemplo, Martínez (1997) señala la presencia de aves acuáticas, garzas y ánades en los almarjales de la Huerta de Murcia que presumiblemente serían cazadas.

El río Segura, siempre ha sido garantía de reservorio de *agua de abastecimiento* para cualquier civilización presente en el territorio (Martínez, 1997). Es más, la presencia junto al río de las tierras de vega son los detonantes del inicio del asentamiento humano en la Vega Media y del nacimiento del socio-ecosistema. Actualmente, el agua que abastece a los habitantes de la Huerta de Murcia para su consumo, proviene básicamente del Trasvase Tajo-Segura y la Mancomunidad de canales del Taibilla tras su potabilización. De este modo, el servicio de abastecimiento de agua dulce, se considera perdido en el periodo actual (Anexo 1).

El uso del flujo del río como fuerza motriz (*energía renovable*) para el transporte, mover norias, ceñas, molinos etc., queda documentado a partir de la etapa musulmana. Hay indicios de que el río pudo ser navegable en algunos tramos, concretamente en las vegas media y baja, pudiendo haber ofrecido servicio de transporte para enseres y personas. De hecho, el transporte de maderas (*las maderadas*) por el tramo alto del río Segura está datada desde hace más de diez siglos y duró hasta mediados del siglo XIX (Araque, 2007). Actualmente este servicio es meramente anecdótico.

La *biomasa vegetal como combustible* ha sido usada durante todas las fases históricas, bien derivada de los restos de podas de frutales, bien de la proporcionada por la vegetación de la ribera del río (Martínez, 1997). Su uso prácticamente terminó con la tala masiva del moreral durante la Guerra Civil Española (Calvo, 1975). Algo similar ocurre con el servicio de abastecimiento «*materias primas de origen abiótico*» (piedras, cantos, barro, etc), históricamente utilizadas para la orfebrería, decoración, bisutería, belenes, etc. (González, 2009). La utilización de «*materias primas de origen biológico*» alcanzó su mayor protagonismo con el desarrollo de la industria de la seda entre los siglos XVI y XVIII (Miralles, 2000), aunque se hallan referencias del uso del esparto en la zona durante la época romana, para elaborar ramales, sogas, o para confeccionar esteras o calzado, e incluso prendas de vestir para los esclavos (Flores *et al.*, 2004). Otro ejemplo evidente del uso histórico de este servicio es la propia casa huertana tradicional, la barraca, construida con adobe (mezcla de tierra de cultivo, agua y paja) cuyo techo, con ambos lados muy inclinados, se construía mediante cañas sujetas con cuerdas de esparto y cubiertas de una serie de fajas solapadas de paja y albardín (Reverte, 1974; Calvo, 1975). Actualmente el servicio ha perdido toda su importancia.

Para el servicio de abastecimiento *medicina natural y principios activos*, cabe señalar que siempre ha sido ofrecido en este espacio. Los romanos usaban romeros, hinojos, manzanilla, sabuco, etc. (Flores *et al.*, 2004) con fines medicinales. Al igual que muchos de los servicios de abastecimiento, éste ha ido decreciendo en el último siglo con el desarrollo de la industria farmacéutica y la pérdida de la cultura huertana popular. No obstante, hay catalogadas hoy día numerosas especies en la Huerta de Murcia a las que se le atribuyen distintos fines medicinales (Obon y Rivera, 1991) que siguen siendo utilizadas activamente por la población.

El servicio de abastecimiento *acervo genético* hace referencia fundamentalmente a la diversidad de razas ganaderas y agrobiodiversidad del socio-ecosistema, así como a su capacidad para albergar especies silvestres (EME, 2012). La diversidad de especies vegetales agrícolas, ganaderas y de

flora y fauna silvestre, ha sufrido fluctuaciones a lo largo de la historia, dependientes sobre todo de la capacidad de los pobladores de generar ambientes multifuncionales y de las tendencias de producción y preferencias de consumo de la población. Así, las razas ganaderas autóctonas como el cerdo «chato murciano», la vaca «murciano-levantina», la cabra murciano-grandina o la gallina murciana (Poto *et al.*, 2013) han sido desplazadas en las últimas fases colocándolas al borde de su desaparición. De igual manera, la agrobiodiversidad ha disminuido significativamente por la sustitución de variedades locales por otras más comerciales (López *et al.*, 2008). Respecto a la flora silvestre, la histórica transformación agrícola de la vega del Segura y su aprovechamiento intensivo, así como el reciente encauzamiento del río y de las principales arterias del sistema de regadío, explican la reducida presencia de vegetación natural, que se concentra en retazos lineales junto a acequias y azarbes (DGUOT, 2009). En cuanto a la fauna silvestre, es difícil determinar la tendencia por falta de datos de periodos anteriores, aunque todo indica un descenso en número y diversidad a consecuencia de la fragmentación de corredores biológicos, por presión urbanística, cambio en las técnicas tradicionales de cultivo, etc. Como ejemplo, dentro del grupo de los mamíferos, destaca la regresión de varias especies de murciélago (Murciélago hortelano, Murciélago común y Murciélago grande de herradura) (Lisón *et al.*, 2011).

4.2. Servicios de regulación

Los servicios de regulación son los que más han variado a lo largo de la historia socio-ecológica de la Huerta de Murcia, siendo inherentes al buen funcionamiento de los ecosistemas (Carpenter *et al.*, 2009; Gómez-Sal, 2012), y por tanto especialmente condicionados por los factores de cambio. No es fácil encontrar en la revisión bibliográfica indicadores que ayuden a valorar la provisión de los servicios de regulación. Sin embargo, es posible deducirlos teniendo en cuenta la intensidad de los factores que han provocado cambios sociales, demográficos, culturales y económicos en cada periodo analizado.

La *regulación del clima local* se puede considerar un servicio prácticamente inherente a este tipo de socio-ecosistema y, por tanto, presente a lo largo de su desarrollo histórico hasta la actualidad, dado que la huerta amortigua la temperatura del aire y suaviza el efecto «isla de calor» de la ciudad de Murcia (Bañón y Hernández, 2013), captura dióxido de carbono, condensa el agua del aire (rocío), etc. La pérdida de la superficie de huerta y el aumento de la construida hace pensar en una disminución de este servicio.

La *polinización*, servicio clave para mantener fértil el socio-ecosistema, se mantiene prácticamente constante durante todos los periodos analizados (García, 1990), aunque es evidente una preocupación razonable en la comunidad científica en los últimos años por el progresivo descenso en las poblaciones de abejas detectado a gran escala. No obstante, la consulta a expertos sobre el tema (miembros de Departamento de Zoología y Antropología de la Universidad de Murcia) lleva a descartar una disminución del servicio en los últimos años.

Los servicios de regulación relacionados con el *mantenimiento de la calidad del aire y la capacidad autodepuradora del río*, se han visto reducidos en las últimas etapas de la historia (Anexo 1). El desarrollo industrial y sobre todo la creciente presencia del tráfico rodado en el territorio, ha impactado negativamente sobre la calidad del aire de la ciudad de Murcia y su entorno. La capacidad amortiguadora de la Huerta en este sentido se ha visto comprometida en los últimos años donde los episodios de superación de los niveles de contaminación del aire de algunas sustancias, como

partículas en suspensión, ozono, dióxido de nitrógeno recogidos en la legislación, se repiten año tras año (Ecologistas en Acción, 2015).

Aunque hay datos históricos que hacen referencia a la disminución de la capacidad autodepuradora del río Segura a su paso por la Huerta de Murcia como consecuencia de la utilización de las aguas del río para lavar y evacuar los residuos derivados de la manipulación del lino y el cáñamo (siglo XIV) (García, 1990) o la seda (siglo XVII) (Miralles, 2000), es a partir del XX con el desarrollo de la industria conservera y los vertidos sin depurar de las poblaciones, cuando los problemas de contaminación del agua anulan completamente dicha capacidad. En los últimos años, la autodepuración intrínseca perdida ha tenido que ser sustituida por la acción artificial de estaciones depuradoras de aguas residuales que sumada a iniciativas de control de vertidos, está reestableciendo gradualmente la calidad del agua del Segura (OSE, 2008).

Dentro del servicio de regulación hídrica, la *recarga de acuíferos*, adquiere una especial relevancia dado que actualmente la progresiva cementación o entubamiento de las acequias (Moreno *et al.*, 2010) así como la extracción de recursos hídricos subterráneos del territorio ha reducido sensiblemente este servicio.

El servicio de regulación *amortiguación de las perturbaciones naturales*, no solo está ligado a factores climáticos. Decisiones socio-políticas han incidido negativamente sobre la capacidad para minimizar sequías e inundaciones. Vidal-Abarca y Suárez (2013) analizando la evolución del número de avenidas acaecidas en Murcia desde antes del año 1000 hasta la actualidad, detectaron como cada vez que se producía un cambio de uso del suelo, como consecuencia de decisiones políticas (expulsión de moriscos, desamortizaciones, abandono rural tras la Guerra Civil Española, etc.), el número de avenidas se ve incrementado significativamente. La pérdida de este servicio de regulación en las últimas fases de la historia está asociada directamente al de *fertilidad del suelo*, ya que la incorporación natural de nutrientes y materia orgánica al terreno inundado tras las riadas ha desaparecido en la actualidad debido a las regulaciones fluviales que impiden la redistribución de los sedimentos en el terreno de vega. Según Pérez Picazo y Lemeunier (2003), la pérdida definitiva de fertilidad del suelo de vega tuvo lugar a partir de los años 60 del siglo XX, cuando entra en crisis el modelo agrícola tradicional que sustentaba una agricultura orgánica tradicional basada, entre otros, en el aprovechamiento de los procesos biológicos naturales (por ejemplo, excrementos procedentes de la ganadería) que fertilizaban el suelo.

El servicio de regulación *control biológico*, se ha interpretado como la capacidad del sistema para controlar plagas y minimizar los efectos adversos de la introducción de especies invasoras. Es obvio que no se ha incluido en el análisis la incorporación, a lo largo de la historia, de especies de plantas no autóctonas con fines tanto agrícola como ornamental, puesto que ello es la razón de este socio-ecosistema, pero muchos datos históricos muestran las sucesivas plagas que asolaron la Huerta de Murcia. Por otra parte, la introducción de especies invasoras, concretamente peces exóticos en el río Segura, desde el siglo XIV, sí ha tenido un efecto significativo en la pérdida de este servicio. A partir de la década de los 60, tras la construcción y puesta en marcha de los grandes embalses de la Cuenca del Segura, la comunidad piscícola nativa sufre un importante retroceso. En el año 2010 el número de especies nativas (3) es 5 veces menor que el de las introducidas (15 especies) (Oliva *et al.*, 2014).

Para el servicio de regulación *control de la erosión*, algunas referencias en el siglo XIII apuntan el valor de alamedas, sotos y cañares en el mantenimiento de los bordes del río (Martínez, 1997) y

otras relacionadas con el entarquinamiento del sistema de regadío en distintas fases de la historia, hacen suponer la pérdida, o al menos disminución, de este servicio (González, 2009).

4.3. Servicios culturales

Los servicios culturales, en la forma que plantea la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MA, 2005), surgen de la vinculación emocional del hombre con la naturaleza. Estos servicios han existido desde siempre, porque constituyen la vivencia directa del hombre con los paisajes y la biodiversidad del ecosistema en el que habitan y que explica la fuerte identificación que mantiene con ellos (Santos-Martín *et al.*, 2015). No obstante, muchos de estos servicios están definidos bajo la percepción de la sociedad actual y su relación con las distintas problemáticas ambientales. Es decir, algunos de los servicios son inherentes a la corriente de pensamiento de la segunda mitad de siglo XX, acorde con el desarrollo de la conciencia ambiental por parte de la sociedad y a los movimientos ecologistas, donde tienen sentido conceptos como la *educación ambiental* o *el valor de existencia de una determinada especie* (EME, 2012).

Las especies carismáticas y/o amenazadas se consideran servicio cultural, ya que la sociedad obtiene satisfacción por el mero hecho de conocer que estas especies existen, esto es el denominado *valor de existencia* (Pearce y Turner, 1990). Sin embargo, quizá carece de sentido equiparar la finalidad de las medidas de conservación que se adoptan en la actualidad, donde habitan tanto el componente utilitarista del medio ambiente como el respeto hacia las generaciones venideras, el carácter recreativo de los espacios naturales, la simple admiración, empatía y respeto por los ecosistemas y las especies que los habitan, con la perspectiva conservacionista de siglos pasados, donde el componente predominante no era otro que el práctico utilitarismo de los recursos y materias primas dejando apenas espacio a una conciencia ecológica como hoy se entiende.

Según este razonamiento, el servicio *valor de existencia* tiene una relevancia plenamente destacable en el último periodo, donde se desarrollan políticas y figuras de protección para especies a nivel legislativo y donde se generan movimientos sociales en dirección a la conservación del espacio tradicional, paisaje y cultura de la Huerta de Murcia (p.e. la Asociación para la Conservación de la Huerta de Murcia (Huermur) creada en 2007). Además, la definición de algunos servicios culturales surge precisamente como consecuencia directa de la amenaza de desaparición de otros de abastecimiento o de regulación. Tal es el caso del servicio ya mencionado *valor de existencia*, que junto a la *educación ambiental*, surgen como reacción a la pérdida de especies, o disminución del servicio de abastecimiento *acervo genético*. Igualmente, los servicios *conocimiento tradicional y ecológico local*, *actividades recreativas (ecoturismo)* o *paisaje, servicio estético*, reconocen el importante elenco cultural e histórico, técnicas tradicionales de cultivos, y modos y costumbres que dieron identidad a este socio-ecosistema.

El servicio cultural, *conocimiento tradicional y ecológico local* que incluye, entre otros, saberes sobre técnicas tradicionales y prácticas agrarias se detecta fundamentalmente a partir del periodo musulmán. Sin embargo, este conocimiento tradicional ha desaparecido en las últimas décadas a causa del desarrollo tecnológico y la reorientación de la huerta hacia la agricultura intensiva (Pérez y Lemeunier, 2003).

Para el servicio cultural *actividades recreativas*, la mayoría de indicadores utilizados en la bibliografía actual están asociados al ecoturismo (vías verdes, senderismo, turismo rural, etc.). En la revisión bibliográfica se han encontrado indicios que permiten deducir el papel lúdico que

tenían algunas actividades. Así, en el periodo musulmán se describe la presencia de la figura del «Rahal», como huerto-jardín, que mantenía una parte utilitarista y otra recreativa con fines agrícolas y puramente ornamentales (Calvo, 1975). La pesca y la caza, que actualmente se tratan como actividades recreativas, debieron ser importantes, pero no como actividades lúdicas sino con fines de consumo humano. A partir del siglo XIX y mediados del XX, aparecen indicadores de actividades emblemáticas de la cultura huertana, como son los juegos populares de los *bolos* y el *caliche* (López y Nicolás, 1993) aun en uso, que además de ser actividades recreativas pueden ser interpretadas como un legado cultural de las tradiciones populares.

El servicio cultural *disfrute espiritual*, asociado a percepciones o creencias propias, ha estado siempre presente en la Huerta de Murcia (Caro, 2008), encontrándose además una tradicional asociación entre religión y la actividad agrícola. Ya en el periodo romano, se levantó el Santuario de la Luz destinado al culto de la diosa Deméter, asociado a la agricultura (Flores *et al.*, 2004). En el periodo musulmán destacan construcciones de carácter religioso como necrópolis, oratorios y mezquitas. El cristianismo por su parte sacaba en procesión a sus vírgenes para pedir lluvias durante los periodos de sequía. En el siglo XIII la patrona del Reino era la Virgen de la Arrixaca, aunque en 1746 perdió su título a favor de la Virgen de la Fuensanta (Flores, 1989). Actualmente esta romería se ha convertido en el evento religioso-festivo por excelencia en la ciudad de Murcia, aunque ha perdido buena parte de su sesgo espiritual.

El paisaje actual es expresión de añejas estructuras históricas, pero también del intenso proceso de urbanización y de pérdida de intensidad productiva acontecido en las últimas décadas. El resultado es un mosaico de configuraciones paisajísticas en el que sobreviven reducidos espacios hortícolas, y en el que son ya mayoritarios los terrazgos citrícolas y las áreas residenciales e industriales (DGUOT, 2009; Ros *et al.*, 2010 y 2012). Este espacio fue origen de la inspiración de muchos artistas de distintas disciplinas: poesía, pintura, fotografía, etc. Los musulmanes alababan la belleza del paisaje de los huertos, admiración que quedó heredada en el periodo de conquista cristiana que la «dejaban» penetrar a través de la red de acequias en algunos puntos de la ciudad para fines ornamentales (Calvo, 1975). Desde el punto de vista estético y cultural, el servicio *paisaje* adquiere actualmente un valor singular como consecuencia de la fuerte demanda de los habitantes de la capital y pedanías, que buscan romper la rutina del paisaje urbano en el paisaje «Huertano», solapándose este servicio con el de actividades recreativas.

Respecto a la *identidad cultural y sentido de pertenencia*, la Huerta siempre ha promovido un sentimiento de identidad muy profundo. La impronta dejada en el territorio por los distintos colonizadores a lo largo de la historia, se manifiesta de diferentes maneras en todas las facetas humanas, e incluye la forma de relacionarse con la naturaleza. Un ejemplo lo constituyen las organizaciones jurídico-sociales, que aparecen en el periodo musulmán con los «consejos tribales». Estas organizaciones resolvían los conflictos por el uso del agua en las comunidades de regantes y, con el paso del tiempo, acabaron derivando en el Consejo de Hombres Buenos y el Tribunal de las Aguas que, ya en el siglo XX, llegan a ser reconocidos como tribunales consuetudinarios por nuestro marco jurídico (Consejo de Hombres Buenos y el Tribunal de las Aguas, 2016). En la actualidad es fácil reconocer un sentimiento de pertenencia e identidad cultural asociado a la preservación del dialecto (Molina, 1991), dichos propios, refranes, fiestas, mantenimiento del patrimonio construido, etc. Hay un amplio abanico de iniciativas, ya sean públicas o privadas, que luchan por «mantener vivo» todo el patrimonio histórico y cultural de estas tradiciones y costumbres, ya sea en forma de figuras de protección, asociaciones, ONG's, instituciones (como el Museo etnológico de Tradiciones, Costumbres y Artes Populares de la Huerta de Murcia en Alcantarilla y más recientemente

te la Asociación Huerta Bizarra (HuertaBizarra, 2016)), peñas huertanas, divulgación científica, etc. Quizá la forma más reconocible, aunque totalmente desvirtuadas de su motivo original, sean las Fiestas de Primavera y el Bando de la Huerta.

Por último, para el servicio *conocimiento, ciencia y tecnología*, no se puede negar que cualquier periodo ha ido ligado a un interés por conocer los mecanismos de funcionamiento de la naturaleza para buscar soluciones a los problemas que iban surgiendo en la convivencia población-naturaleza. Bien es cierto que el desarrollo tecnológico para «dominar» el río y desarrollar un regadío lo más eficaz y eficiente posible, no ha sido cuantitativamente el mismo en los distintos periodos, así como el conocimiento de las especies de cultivo o el uso de plantas medicinales, por ejemplo. Esto lleva a aceptar la provisión de este servicio en todas las etapas históricas (Anexo 1), pero cabe destacar el impulso del servicio durante la colonización musulmana que produjo la Huerta más multifuncional de su historia socio-ecológica.

Finalmente hay que señalar que el análisis de la evolución histórica de los servicios que proporciona el socio-ecosistema Huerta de Murcia y los factores socio-políticos, económicos y culturales responsables, ayuda a entender la configuración actual de un paisaje singular desprotegido y desvinculado de la sociedad murciana. La percepción utilitarista de los recursos naturales de la Huerta de Murcia ha llevado a la pérdida actual de muchos de los servicios de abastecimiento y regulación, a pesar de que cada vez más, la sociedad urbana demanda paisajes diversos y multifuncionales que conserven tradiciones y cultura porque forman parte de su identidad, su herencia cultural y su sentido de pertenencia.

5. Conclusiones

Se han establecido ocho períodos diferentes que conforman la historia socio-ecológica de la Huerta de Murcia desde la época pre-musulmana hasta la actualidad, en base a distintos factores socio-políticos, económicos y culturales. Dichos factores han ido transformando el paisaje tradicional, definido por su multifuncionalidad, hacia un socio-ecosistema actual marcado por la degradación y fragmentación del paisaje huertano.

El número y diversidad de servicios ecosistémicos suministrados por la Huerta de Murcia ha ido modificándose a lo largo de su historia. El periodo histórico donde la Huerta de Murcia proporcionó la mayor cantidad de servicios fue el musulmán, cuando hubo un importante desarrollo tanto a nivel material (canales, molinos, partidores, etc.), como inmaterial (la cultura del agua, organización y gestión de la estructura de riego, etc.), que fue transmitida a los nuevos pobladores cristianos de la Huerta del siglo XIII, que en primera instancia a duras penas supieron aprovechar.

A partir de los años 60, se detecta el mayor incremento de servicios culturales proporcionados por la Huerta de Murcia. Este fenómeno se explica principalmente por dos motivos; la propia idiosincrasia de varios de estos servicios relacionada casi exclusivamente con una percepción contemporánea de nuestra sociedad, como el valor de existencia de las especies o la educación ambiental y, por otro, como respuesta a la amenaza y pérdida del resto de servicios ecosistémicos de abastecimiento y de regulación, donde parte de la sociedad urbana busca poner en valor el espacio «Huerta».

A lo largo de la historia, los movimientos demográficos, el abandono rural, la terciarización de la sociedad y el desarrollo tecnológico, han ido transformando el paisaje multifuncional de la Huer-

ta de Murcia. En los últimos años, estos factores han desencadenado la desaparición de muchos servicios de abastecimiento y de regulación sin precedentes en la historia socio-ecológica de la Huerta.

Las nuevas prácticas de gestión de la Huerta de Murcia, iniciadas en el siglo XIX y basadas en la tecnología y en dar respuesta a mercados internacionales, han producido, no solo la pérdida de muchos servicios de abastecimiento y de regulación, sino también la identidad cultural y el conocimiento tradicional, que se refleja en la degradación y fragmentación del paisaje huertano.

La falta de figuras legales de protección de la Huerta de Murcia ha supuesto la pérdida de buena parte de los servicios de abastecimiento y sobre todo de los de regulación que, en definitiva, son los que más contribuyen al bienestar humano.

El análisis de los servicios ecosistémicos proporcionados por la Huerta de Murcia a través de la historia socio-ecológica utilizando bibliografía y registros históricos ha resultado útil, aunque no exenta de dificultades derivadas fundamentalmente de la ausencia de referencias específicas a indicadores sobre todo de los servicios de regulación. No obstante, es posible deducirlos teniendo en cuenta la intensidad de los factores que han provocado cambios sociales, demográficos, culturales, ecológicos y económicos en cada periodo histórico analizado.

6. Referencias bibliográficas

- Altieri, M.A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Ed. Nordan-Comunidad
- Anderies, J.M., Janssen, M.A. y Ostrom, E. (2004). «A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective». *Ecology and Society*, 9, 18.
- Andrés, J.L. (2011). *El Neopaisaje de la Huerta de Murcia*. Murcia: Ed. Junta de Hacendados de la Huerta de Murcia
- Araque, E. (2007). «Conducciones fluviales de madera desde las Sierras de Segura y Cazorla (1894-1949)». *Cuadernos Geográficos*, 40, 81-105.
- Balvanera, P. y Avalos, H. (2007). «Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos». *Gaceta Ecológica*, 84, 8-15.
- Bañón, L. y Hernandez, E. (2013). «Spatial layout of forecasted extreme temperatures in the city of Murcia (Spain)». *Tethys*, 10, 3-12.
- Blondel, J. (2006). «The Design of Mediterranean Landscapes: A Millennial Story of Humans and Ecological Systems during the Historic Period». *Human Ecology*, 34, 713-729.
- Calvo, F. (1972). «La formación del paisaje agrario de la huerta de Murcia». *Revista de Geografía*, 6(1), 5-33.
- Calvo, F. (1975). *Continuidad y cambio en la Huerta de Murcia*. Murcia: Academia Alfonso X El Sabio
- Calvo, F. y Olivares, P. (1968). «La huerta de Murcia en los siglos XII y XIII». *Anales de la Universidad de Murcia. Filosofía y Letras*, XXVI, nº 4, 423-432.
- Caraveli, H. (2000). «A comparative analysis on intensification and extensification in mediterranean agriculture: dilemmas for LFAs policy». *Journal of Rural Studies*, 16, 231-242.
- Carmona, A. y Pocklington, R. (2008). *Agua e irrigación en la Murcia árabe*. Murcia: Colección Documentos del Agua
- Caro, J. (2008). *Apuntes murcianos*. Murcia: Colección Documentos del Agua.
- Carpenter, S.R., Mooney, H.A., Agard, J., Capistrano, D., Defries, R.S., Díaz, S., Dietz, T., Duraipappah, A.K., Oteng-Yeboah, A., Pereira, H.M., Perrings, C., Reid, W.V., Sarukhan, J., Scholes, R.J. y Whyte, A. (2009). «Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106 (5), 1305-1312.

- Catalá, M.S. y Costa, J. (2000). «Cultivos hortícolas tradicionales y biodiversidad». En: Calvo, J., Esteve, M.A. y López Bermúdez, F. (Eds.). *Biodiversidad. Contribución a su conocimiento y conservación en la Región de Murcia*. Murcia: Universidad de Murcia. Instituto del Agua y del Medio Ambiente, 63-74.
- Compés, R. y García Álvarez-Coque, J.M. (2009). *La reforma de la PAC del 2013 y estrategias negociadoras para España, Andalucía ante la nueva reforma de la PAC, Junta de Andalucía* (diciembre).
- Consejo de Hombres Buenos y el Tribunal de las Aguas (2016). <http://www.consejodehombresbuenos.es/web/historia.php> [consulta: 1 de junio de 2016]
- de Groot, R. (2006). «Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes». *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175-186.
- DGUOT (Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio). (2009). *Atlas de los paisajes de la Región de Murcia. Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio*. Disponible: <http://www.sitmurcia.es/paisaje/publica/atlasmur/AtlasPaisajeRegionMurcia.pdf>
- Ecologistas en Acción. (2015). <http://www.ecologistasenaccion.es/article29217.html> [consulta: 1 de Junio de 2016]
- EME (2012). *Informe de Resultados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España. Agroecosistemas. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España*. Disponible: <http://www.ecomilenio.es/informe-de-resultados-eme/1760>
- Espín, D. (2014). «Peligrosidad de Heladas por inversión térmica en la Huerta de Murcia». *Papeles de Geografía*, 59/60, 57.
- Flores, F. (1989). «Corregidores, patricios y santos murcianos». En: La Opinión (Ed.). *La Región de Murcia y su historia*. Murcia: Ediciones Mediterráneo, S.A., 301-302.
- Flores, F., Obón, C., Rivera, D. Núñez, D. y Riquelme, A.L. (2004). *La huerta antigua del Segura*. Murcia: Nausicaá
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T., Creamer, N., Harwood, R., Salomonson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoft, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C. y Poncelot, R. (2003). «Agroecology: the ecology of food systems». *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3), 99-119.
- García, I. (1990). *La Huerta de Murcia en el siglo XIV (Propiedad y producción)*. Murcia: Universidad de Murcia. Secretariado de Publicaciones
- García-Martín, F.M. (2011). «La protección del paisaje cultural de la Huerta de Murcia por el Plan General de Ordenación Urbana». *XXII Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia*. Murcia. *Tres Fronteras*, 2011.
- Garzón, B. (2011a). *Factores que influyen en la evaluación social del servicio estético paisajístico en cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz*. Tesis Máster en Ecología. Universidad Autónoma de Madrid.
- Garzón, B., Iniesta, I., Martín-López, B., García-Llorente, M. y Montes, C. (2011b). «Entendiendo las relaciones naturaleza y sociedad en dos cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz desde la historia socio-ecológica». *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua «Ríos Ibéricos»+10. Mirando al Futuro tras 10 años de DMA*. Talavera de la Reina.
- Garzón, B., Iniesta, I., García-Llorente, M. y Martín-López, B. (2013). «Entendiendo las relaciones entre los paisajes y los servicios de los ecosistemas. Un análisis desde la historia socio-ecológica». *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible (CUIDES)*, 10, 241-268.
- Gómez-Sal, A. (2012). «Agroecosistemas: Opciones y conflictos en el suministro de servicios clave». *Ambio*, 89, 18-30.
- González, J. (2009). *Breve historia de la Región de Murcia*. Murcia: Ediciones Tres Fronteras.
- Grindlay, A., Rodríguez, M.I. y Molero, F. (2008). «Infraestructuras de abastecimiento y suburbanización en la cuenca del Segura: La transformación de las Huertas tradicionales». *2º Congreso Internacional Paisaje e Infraestructuras*. Granada.
- Gumiel, J.C., García, J.L., Hornero, J., Aragón, R., Fabregat, V., Fernández, A.I. y Moreno, M.T. (2001). «Evaluación mediante teledetección de superficies agrícolas y estimación de demandas de agua en la vega media del Segura (Murcia)». *VII Simposio de Hidrogeología*. Murcia.
- HuertaBizarra. (2016). <http://www.huertabizarra.org/> [consulta: 1 de Junio de 2016]
- Lisón, F., Aledo, E., Calvo, J.F. (2011). «Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación». *Anales de Biología*, 33, 79-92.
- López, M., Egea-Sánchez, J.M. y Egea-Fernández, J.M. (2008). «Huertos de ocio y conservación de los recursos fitogenéticos de la Huerta de Murcia». *VIII Congreso SEAE Bullas* (Murcia).

- López, M. y Nicolás, M.F. (1993). *La Huerta de Murcia para escolares* 3. Murcia: Concejalía de Cultura, Educación y Turismo. Ayuntamiento de Murcia.
- M.A. (Millennium Assessment). (2003). *Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación (Resumen)*. Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio.
- M.A. (Millennium Assessment). (2005). *Millennium Ecosystem Assessment*. Disponible: <http://www.maweb.org/en/index.aspx>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). <http://www.millenniumassessment.org/en/Index-2.html> [consulta: 1 de junio de 2016]
- Manzano, J., López, J.D. y Fernández, F.V. (1993). «Una vivienda islámica en la C/ Pinares de Murcia». *Memorias de Arqueología* 4, 403-16.
- Manzano, J. (2002). «Notas sobre demografía islámica en Murcia (siglos XII-XIII)». *Miscelánea Medieval Murciana*, Vol. XXV-XXVI, 117-181.
- Marqués, I. (2013). *Valoración de los bienes y servicios que presta la agricultura. Aplicación al sistema agrario de la Huerta de Valencia*. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Valencia.
- Martí, P. y Moreno, E. (2014). «La transformación urbana y territorial de la ciudad de Murcia y su entorno (1977-2010)». *Estudios Geográficos* Vol. LXXV, (276), 261-309.
- Martín-López, B., Montes, C., y Benayas, J. (2008). «Economic valuation of biodiversity conservation: the meaning of numbers». *Conservation Biology*, 22(3), 624-635.
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E. y Montes, C. (2009). «Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante». *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible (CUIDES)* 9, 229-258.
- Martínez, M.LL. (1997). *Los paisajes fluviales y sus hombres en la Baja Edad Media. El discurrir del Segura*. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia
- Martínez, M.LL. (2004). «Las avenidas del río Segura en la baja Edad Media. Apuntes cronológicos». *Revista Arqueomurcia*, 2, 1-35.
- Martínez-Fernández, J. y Esteve, M.A. (2003). «Dinámica y sostenibilidad ambiental de los regadíos murcianos». En: Esteve, M.A., Lloréns, M. y Martínez-Gallur, C. (Eds.). *Los recursos naturales de la región de Murcia. Un análisis interdisciplinar*. Murcia: Universidad de Murcia, 213-225.
- Martínez-Fernández, J., Esteve, M.A., Calvo-Sendín, J.F. (2000). «Environmental and Socioeconomic Interactions in the Evolution of Traditional Irrigated Lands: A Dynamic System Model». *Human Ecology*, 28 (2), 279-299.
- Martínez-Fernández, J., Esteve, M.A., Baños-González, I., Carreño, F., Moreno, A. (2013). «Sustainability of Mediterranean irrigated agro-landscapes». *Ecological Modelling*, 248, 11- 19.
- MacDougall, A.S., McCann, K.S., Gellner, G. y Turkington, R. (2013). «Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse». *Nature*, 494, 86-90.
- Miralles, P. (2000). *Seda, trabajo y sociedad en la Murcia del siglo XVII*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- Molina, P. (1991). *Parablero murciano*. Murcia: Ediciones Mediterráneo, S.A.
- Moreno, J.A. (2011). «La Huerta de Murcia. Propuestas y acciones para su conservación desde la movilización ciudadana». E-rph. *Revista electrónica de Patrimonio Histórico*, 9. Disponible: <http://www.revistadepatrimonio.es/revistas/numero9/iniciativas/experiencias/articulo.php>
- Moreno, J.A., Fernández, P.J. y Moreno, A. (2010). «La red de regadío de la huerta de Murcia: el Molino de Oliver y el movimiento pro-patrimonio». *Areas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 29, 169-175.
- Nieto, M. (2012). *Factores que influyen en la evaluación de los servicios generados por los agroecosistemas de la Cuenca Mediterránea: una revisión sistemática y un meta-análisis*. Trabajo Fin de Máster. Máster en Ecología. Universidad Autónoma de Madrid.
- Obon, C. y Rivera, D. (1991). *Las plantas medicinales de nuestra región*. Murcia: Consejería de Cultura, Educación y Turismo
- Oliva-Paterna, F.J., Verdiell-Cubedo, D., Ruiz-Navarro, A. y Torralva, M. (2014). «La ictiofauna continental de la Cuenca del río Segura (S.E. Península Ibérica): décadas después de Mas (1986)». *Anales de Biología*, 36, 37-45.
- OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España). (2008). *Agua y sostenibilidad: Funcionalidad de las cuencas*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Fundación Biodiversidad: Universidad de Alcalá.

- Pearce, D. y Turner, K.R. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore: John Hopkins University Press
- Pérez Picazo, M.T. (2002). *La identidad regional murciana. Elementos vertebradores*. Murcia: Consejo Escolar de la Región de Murcia.
- Pérez Picazo, M.T. y Lemeunier, G. (1985). *Agua y coyuntura económica. Las transformaciones de los regadíos murcianos (1450-1926)*. Barcelona: Geo Critica
- Pérez Picazo, M.T. y Lemeunier, G. (2003). «Los sistemas agrarios de le Región de Murcia durante medio milenio (1500-2000)». En: Esteve, M.A., Lloréns, M. y Martínez-Gallur, C. (Eds.). *Los recursos naturales de la región de Murcia. Un análisis interdisciplinar*. Murcia: Universidad de Murcia, 170-200.
- Poto, A., Almela, L., Peinado, B. y Ruiz, S. (2013). «Respuesta a las técnicas reproductivas de las razas en peligro de extinción». *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 3, 29-40.
- Quiñones, E. (1980). *La huerta de Murcia ante el cambio de la sociedad murciana*. Murcia: Editum. Universidad de Murcia.
- Reverte, I. (1974). *La provincia de Murcia*. Murcia: Nogués.
- Riquelme, A.L. (1997). «Hacia el centenario de la industria conservera en Murcia. La agricultura de Murcia como base industrial conservera. Aditivos para la conservera». *Revista Cangilón*, nº14. Septiembre.
- Rodríguez, J. y González, F. (2000). «Cultivos arbóreos tradicionales y biodiversidad». En: Calvo, J., Esteve, M.A. y López Bermúdez, F. (Eds.). *Biodiversidad. Contribución a su conocimiento y conservación en la Región de Murcia*. Murcia: Universidad de Murcia. Instituto del Agua y del Medio Ambiente, 75-90.
- Ros, M., Sanz, J.P. y García, F.M. (2010). «La gestión del territorio periurbano en la Huerta de Murcia». *I Congreso del Nacional de Investigación Aplicada a la Gestión de la Edificación*.
- Ros, M. Calvo, J., Sanz, J.P. y García, F. (2012). «Illegal construction in the Greater Murcia Area – Spain». En: Vitrano, M.R. (Ed.). *Unsustainable living. Recovery and integration of degraded environments. Technologies and sustainable strategies*. Florencia: Alinea editrice, 98-109.
- Rosa, J.P., García, R.P. y Erena, M. (2013). «Avance en la actualización de la evolución de los usos de suelo en el espacio periurbano «Huerta de Murcia» (Murcia, España). Revisión Siose 2005-2009». *Papeles de Geografía*, núm. 57-58, 225-241.
- Santos-Martín, F., Montes, C., Alcorlo, P., García-Tiscar, S., González, B., Vidal-Abarca, M.R., Suárez, M.L., Royo, L., Ferriz, I., Barragán, J., Chica, J.A., López, C. y Benayas, J. (2015). *La aproximación de los servicios de los ecosistemas aplicada a la gestión pesquera. Fondo Europeo de Pesca*. Madrid: Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- Swinton, S. M., Lupi, F., Robertson, G. P., y Hamilton, S. K. (2007). «Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits». *Ecological Economics*, 64(2), 245-252.
- Torres, J. (1961). «Las salinas de San Pedro del Pinatar». *Murgetana* 16, 59-65.
- Vidal-Abarca, M.R. y Suárez, M.L. (2013). «Which are, what is their status and what can we expect from ecosystem services provided by Spanish rivers and riparian areas?». *Biodiversity and Conservation* 22, 2469-2503.
- Zapata, M., Sempere, A. y Calvo, F. (1975). «El terreno fértil como recurso escaso.- Un ejemplo de despilfarro: La Huerta de Murcia». *Revista de Estudios Agrosociales*, 90, 189-204.

7. Apéndice 1. Matriz de presencia-ausencia de los servicios ecosistémicos detectados en la revisión bibliográfica durante las distintas fases de la historia socio-ecológica de la Huerta de Murcia.

SUBCATEGORÍA	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7	Fase 8
SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	Alimentación (Agricultura de secano)	x	x	x	x	x	x	-
	Alimentación (Agricultura de regadío)	x	x	-	x	-	x	x
	Alimentación (Ganadería)	-	x	-	x	-	x	x
	Alimentación (Pesca)	x	x	x	x	x	x	-
	Alimentación (Caza especies silvestres)	x	x	x	x	x	x	-
	Agua dulce (Consumo humano)	x	x	x	x	x	x	-
	Energías renovables. Transporte	x	x	x	x	x	x	-
	Energías renovables. Energía motriz	-	x	x	x	x	x	-
	Energías renovables. Aprovechamiento forestal como combustible	x	x	x	x	x	x	-
	Materias primas (origen abiótico)	x	x	x	x	x	x	-
	Materias primas (origen biológico)	x	x	x	x	x	x	-
	Medicina natural y principios activos	x	x	x	x	x	x	x
	Acervo genético	-	x	-	x	x	x	-
SERVICIOS DE REGULACIÓN	Regulación climática local	x	x	x	x	x	x	x
	Polinización	x	x	x	x	x	x	x
	Regulación calidad aire	x	x	x	x	x	x	-
	Depuración agua	x	x	x	x	x	x	-
	Regulación hídrica. Sistema de distribución del agua.	-	x	-	x	-	x	x
	Regulación hídrica. Recarga de acuíferos	x	x	x	x	x	x	-
	Fertilidad suelo y nutrientes	x	x	x	x	x	x	-
	Control biológico	x	x	-	x	-	-	-
	Control erosión	-	x	x	x	-	x	x
Amortiguación perturbaciones	x	x	-	x	-	-	-	
SERVICIOS CULTURALES	Valor de existencia	-	-	-	-	-	-	x
	Conocimiento tradicional y ecológico local	-	x	x	x	x	x	-
	Educación ambiental	-	-	-	-	-	-	x
	Actividades recreativas. Ecoturismo	-	x	-	-	-	-	x
	Paisaje. Servicio estético, función cultural	-	x	-	-	-	-	x
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	-	x	x	x	x	x	x
	Disfrute espiritual	x	x	x	x	x	x	x
	Conocimiento, Ciencia y Tecnología	-	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

Sobre los autores

PEDRO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Murcia. Ha realizado el Master sobre Tecnología, Administración y Gestión del Agua (TAYGA) de la misma Universidad.

MARÍA LUISA SUÁREZ ALONSO

Profesora Titular de Ecología en la Universidad de Murcia. Es responsable del Grupo de Investigación de Ecología de las Aguas Continentales de dicha Universidad. Especialista ecosistemas acuáticos temporales de regiones áridas y semiáridas. Ha participado en más de 50 proyectos y contratos de investiga-

ción tanto regionales como nacionales y europeos. Los resultados de sus investigaciones están publicados en más de 100 artículos, libros, capítulos de libro y artículos de divulgación. Ha participado en la Evaluación de los ecosistemas del Milenio de España y de Andalucía. En la actualidad, mantiene intercambios científico-culturales con México y Chile.

M^a ROSARIO VIDAL-ABARCA GUTIÉRREZ

Catedrática de Ecología de la Universidad de Murcia y subdirectora del Área de Medio Ambiente del Instituto de Agua y el Medio Ambiente. Especialis-

ta en ecosistemas acuáticos de regiones áridas y semiáridas. Ha participado en 35 proyectos de investigación subvencionados, sobre aspectos del funcionamiento de ríos temporales y la Aplicación de la Directiva Marco del Agua. Es autora de más de 80 publicaciones científicas y de divulgación, directora de 13 tesis de licenciatura y doctorales y ha participado en más de 90 congresos nacionales e internacionales. Ha disfrutado de varias estancias en el extranjero (USA, Chile y México). Ha colaborado en la Evaluación de los ecosistemas del Milenio de España y en el de Andalucía.