

# Los meandros del Río Segura en el tramo de Rincón de Beniscornia (Huerta de Murcia). Oportunidades en un contexto de cambio climático

A. J. García Cano<sup>1</sup>

(1) University of Washington-Tacoma, 1900 Commerce Street, WA 98402-3100, Tacoma (Washington), USA.

\* Autor de correspondencia: A. J. García Cano [[agcano@uw.edu](mailto:agcano@uw.edu)].

> Recibido el 25 de agosto de 2016 - Aceptado el 21 de noviembre de 2016

**García Cano, A. J. 2016. Los meandros del Río Segura en el tramo de Rincón de Beniscornia (Huerta de Murcia). Oportunidades en un contexto de cambio climático. *Ecosistemas* 25(3):98-104. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-3.11**

En el tramo del Río Segura entre el Azud de la Contraparada y la ciudad de Murcia existe un área en la que la dinámica fluvial generó pronunciados meandros y fértiles sotos que dieron lugar a tierras adecuadas para el cultivo de regadío. Sin embargo, las obras de encauzamiento promovidas por el Plan de Defensa contra Avenidas en la Cuenca del Segura (1987) generaron más de cuatro kilómetros de meandros cortados y aumentaron la desconexión de los sotos de inundación con el cauce. Este artículo tiene como objetivo identificar oportunidades que presenta el lugar que podrían ser parte de una estrategia eficaz frente a las consecuencias del Cambio Climático en la Región de Murcia. En cuanto a la metodología, fundamentalmente se analizaron estudios relativos a la historia fluvial de la zona, a las propiedades de regadíos mediterráneos tradicionales y a los efectos del Cambio Climático en la Región de Murcia. Así mismo, se realizó un estudio cartográfico que abarca el periodo 1809-2013 para entender el movimiento meándrico del río y las alteraciones generadas por la actividad humana. Los resultados muestran que la zona de estudio, donde se combina huerta, río y red de riego, presenta diversas oportunidades como la apertura de los antiguos meandros al actual cauce del río para acoger posibles avenidas o la potencial capacidad para generar biodiversidad. Los resultados invitan a considerar estos paisajes combinados como lugares estratégicos para contribuir a proyectos de restauración y a la mitigación y adaptación al Cambio Climático.

**Palabras clave:** Adaptación, dinámica fluvial, inundación, mitigación, plan de defensa.

**García Cano, A. J. 2016. Segura River meanders in the section of Rincon de Beniscornia (Huerta de Murcia). Opportunities in the context of climate change. *Ecosistemas* 25(3):98-104. Doi.: 10.7818/ECOS.2016.25-3.11**

In the stretch of the River Segura between the Contraparada Dam and the city of Murcia there is an area where fluvial dynamic created pronounced meanders and fertile river groves that have made the land suitable for irrigated agriculture. However, channeling works promoted by the Flood Control Plan in the Segura Basin (1987) generated more than four kilometres of removed meanders and increased lack of connection between groves and stream. This article aims to identify opportunities in this place that could be part of an effective strategy against the consequences of Climate Change in the Region of Murcia. Regarding methodology, basically it was done through literature review about fluvial history of the area, properties of traditional Mediterranean irrigation systems and the effects of climate change in the Region of Murcia. Likewise, a cartographic study covering the period 1809-2013 was made in order to understand the meandering river movement and the disturbances generated by human activity. Results show that the study area where traditional orchards, river and irrigation system are combined presents many opportunities like the opening of the former meanders to the current river to embrace possible floods or the potential ability to generate biodiversity. Results encourage to consider these combined landscapes as strategic locations to contribute to restoration projects and to mitigation and adaptation to Climate Change.

**Key words:** Adaptation, river dynamic, flood, mitigation, defense plan.

## Introducción

Son numerosos los estudios que se han realizado sobre la Huerta de Murcia desde diferentes disciplinas como la Historia, la Geografía o la Biología. Es de especial interés el trabajo de [Calvo \(1982\)](#) que ofrece un análisis en profundidad de sus aspectos ambientales, del sistema de riego y de la agricultura. [Martínez y Esteve \(2002a\)](#) analizan los valores ambientales, sociales y económicos de los regadíos mediterráneos tradicionales y también exponen las amenazas a las que está sometida la Huerta de Murcia como la urbanización o los planes de modernización de regadío ([Martínez y](#)

[Esteve 2002b](#)). Los servicios ecosistémicos que ofrece la Huerta de Murcia han sido estudiados de forma exhaustiva y clasificados en tres subcategorías: “de abastecimiento”, “de regulación” y “culturales” ([Gutiérrez et al. 2015](#)). Se observa que el periodo más reciente estudiado (1960-2015) es el que presenta una menor cantidad de servicios ecosistémicos frente al periodo musulmán (713-1243) que es el que más ([Gutiérrez et al. 2015](#)). Sin embargo, no existen publicaciones que aborden la oportunidad que ofrece la Huerta de Murcia para recuperar o potenciar servicios ecosistémicos que sean útiles para desarrollar estrategias de mitigación y adaptación a las consecuencias del Cambio Climático.

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es identificar las oportunidades ambientales de adaptación al Cambio Climático que presenta una localización como la seleccionada que atesora una ancestral cultura del agua y agrícola, en la que se combina la potencialidad del cauce artificial del Río Segura, de sus antiguos meandros, de la huerta tradicional y del sistema de irrigación.

Cualquier planificación relativa al territorio necesita considerar las nuevas circunstancias que el Cambio Climático impone. El informe "Estrategia de la Región de Murcia frente al Cambio Climático 2008-2012" (CARM 2008) y los estudios del Grupo de Modelización Atmosférica Regional recogidos en "Proyecciones de cambio climático para la Región de Murcia" (Montávez et al. 2009) contextualizan este fenómeno global.

Por otra parte, Camero et al. (2008) ofrecen un análisis completo de las características de la Cuenca del Río Segura que incluye su relieve, climatología o hidrología. El área de estudio se encuentra en una llanura de inundación de esta cuenca sobre la que el río se ha ido desplazando. Lillo (2000) estudia la Huerta de Murcia como llanura fluvial donde se desarrollan meandros. El artículo de López et al. (1978-1979) proporciona una cronología de las inundaciones en la vega del Río Segura. Así mismo, la respuesta de la administración a estos procesos naturales queda reflejada en el trabajo de Ruiz (2007).

La Concejalía de Urbanismo, Medio Ambiente y Huerta del municipio de Murcia tiene la intención de desarrollar un proyecto de recuperación de los antiguos meandros situados en el área de estudio. Por ello, es necesario realizar un análisis de la dinámica fluvial de la zona, de las intervenciones humanas y del contexto climático que nos aproxime a la complejidad del ecosistema en el que se pretende actuar.

## Metodología

Para detectar los valores y las amenazas que presenta la Huerta de Murcia se realizó una revisión bibliográfica de publicaciones relativas a aspectos ambientales, históricos y culturales de un paisaje tan singular. La revisión se centró en publicaciones que

analizan los valores de la Huerta de Murcia y las amenazas que la atenazan, los retos que presenta el Cambio Climático y la dinámica fluvial de la zona estudiada.

Se realizó una búsqueda en el Archivo Municipal de Murcia de documentos relacionados con el Río Segura y con inundaciones en el área de estudio, tanto documentos escritos, como noticias de prensa y material cartográfico. Las investigaciones no publicadas del vecino de Rincón de Beniscornia Manuel Ortín Teruel (s.f.) y testimonios orales complementaron esta información.

Así mismo, se llevó a cabo una búsqueda en la Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico a partir del título "Murcia" y por tipo de documento "material cartográfico". Se obtuvieron tres documentos cartográficos en los que se aprecia la zona de estudio, destacando el mapa realizado por Pablo del Villar (1809) de la Huerta de Murcia. Es el documento más antiguo que se comparó con el mapa de Juan Belando Meléndez (1878), con las fotografías aéreas de Julio Ruiz de Alda (1928-1931) y con imágenes satélite más actuales proporcionadas por el servicio de cartografía de Cartomur (Infraestructura de datos espaciales de referencia de la Región de Murcia, 2015).

## Área de estudio

El área de estudio se encuentra en la zona oeste de la Huerta de Murcia (Región de Murcia, SE de España), en el tramo del Río Segura que discurre junto a la pedanía de Rincón de Beniscornia del municipio de Murcia (Fig. 1). Se trata de un paisaje de regadío que ha sufrido una importante transformación por la expansión urbana y por el abandono de la actividad agrícola. Se sitúa en plena llanura aluvial originada, según Calvo (1982), por "el río con sus aguas normales meandrizando y encajándose", por los sedimentos procedentes de las avenidas y por la intervención humana que ha alterado la evolución natural del cauce.

Los regadíos del área de estudio están abastecidos por los canales propios del sistema de irrigación de la huerta murciana. En concreto, por la Acequia Beniscornia que es una acequia menor del Heredamiento Norte de la Huerta de Murcia que nace de la



**Figura 1.** Situación y mapa del área de estudio basado en un mapa de CARTOMUR (Mapa topográfico regional y cartografía urbana).  
**Figure 1.** Study area and map from CARTOMUR (Regional topographic map and urban cartography).

*Acequia Mayor de Aljufía* a la altura del *Molino de los Casianos* de La Ñora. La mayor parte de la *Acequia Beniscornia* se encuentra en la actualidad entubada.

En el área de estudio, junto al río, existen zonas más bajas que las motas a las que Lillo (2000) llama “tierras bajas inundables”. Son sotos paralelos al cauce actual o al histórico, como el soto del *Carril del Jopo*, el del *Carril del Soto* o el que se encuentra al oeste de la población conocido como *La Terrera*. Las inundaciones de estas zonas bajas han sido percibidas históricamente por los pobladores como una amenaza ya que numerosas viviendas y parte de sus cultivos y ganado se encontraban en esos sotos inundables. Los frecuentes desbordamientos alentaron los proyectos y obras de encauzamiento que significaron una alteración en la dinámica hidrológica del río y por tanto de las riberas y de la llanura de inundación. En la actualidad son numerosas las viviendas que están construidas sobre antiguos meandros del río que siguen siendo suelo inundable.

Como detalla Calvo (1982), a lo largo de los siglos los cultivos en estas tierras han cambiado. Sin embargo, hoy es destacable el importante porcentaje de superficie de cultivo abandonada o urbanizada. Esta conversión de suelo fértil en artificial supone la pérdida de capacidad de absorción y retención de agua.

En cuanto al Río Segura a su paso por la Huerta de Murcia, históricamente ha sufrido una importante presión de la agricultura ya que se ha intentado ganar terreno al cauce y se han aprovechado sus sotos para el cultivo. Además, los meandros que el río de forma natural cortaba no eran conservados sino roturados y destinados al regadío. Las motas son artificiales de manera que el río no tiene ninguna posibilidad de desplegar su movimiento serpenteante a lo largo y ancho de la llanura. Los meandros cortados de forma artificial en Rincón de Beniscornia fueron rellenados y se encuentran en una zona identificada en el Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Murcia como suelo no urbanizable, protegido bajo la figura de “rincones y cabecera de la huerta” (PGU 2007). Sin embargo, como se puede apreciar en este mismo Plan General, se han proyectado diferentes carreteras a lo largo de estos meandros.

## Resultados

### Movimiento del río describiendo meandros

En las imágenes de satélite del área de estudio son fácilmente identificables las zonas por las que el río ha ido desplazándose ya

que las parcelas describen las formas curvas de los meandros. Esas marcas en el territorio se han producido a lo largo de los siglos, en una escala temporal que supera la de los humanos, lo que hace difícil percibir el constante movimiento del río.

Como apunta Lillo (2000), en ocasiones, estas “sinuosidades” pueden derivarse de la morfología del suelo, pero en una llanura aluvial, como es el caso, “la distribución de velocidades en la corriente fluvial es suficiente para provocar las condiciones locales que dan lugar a su formación” (Lillo 2000). Knighton (1998) clasifica el movimiento de los meandros en cuatro: de “traslación” (los meandros se mueven río abajo sin cambiar su forma), de “extensión” (el meandro crece lateralmente), de “rotación” (se produce un cambio de eje de la curva) y de “lobulación o crecimiento compuesto” (surgen nuevas curvas dentro de un meandro). A pesar de que el periodo analizado a través de la cartografía es reducido en relación a la escala temporal de un río y de que los mapas antiguos pueden presentar errores, este análisis es útil para comprender la dinámica fluvial local. Comparando las imágenes seleccionadas de la zona de estudio, se observa como fundamentalmente se produce un movimiento de lobulación de los meandros.

El meandro 1 (véase la Figura 2 donde se numeran los meandros) aparece en el plano de 1809 y también está presente en el plano de 1878, aunque faltan en este último referencias para confirmarlo. En la foto aérea de 1928-1931 (Fig. 3) no se observa. Por tanto, ese meandro posiblemente dejó de ser parte del cauce principal entre 1878 y 1928-1931.

En cuanto al meandro más al norte, el número 2, que dio nombre al *Rincón de Seca*, se puede apreciar en el plano de 1809 que está desarrollado, llegando casi hasta la *Acequia Aljufía*. De hecho, existe un plano fechado en 1765 (Menon 1765) en el que se puede observar que ya en ese momento se encuentra prácticamente en ese punto. Sigue presente en el plano de 1878 y en la foto de 1928-1931 (Fig. 3). Finalmente fue eliminado en las obras de encauzamiento de principios de los años 90.

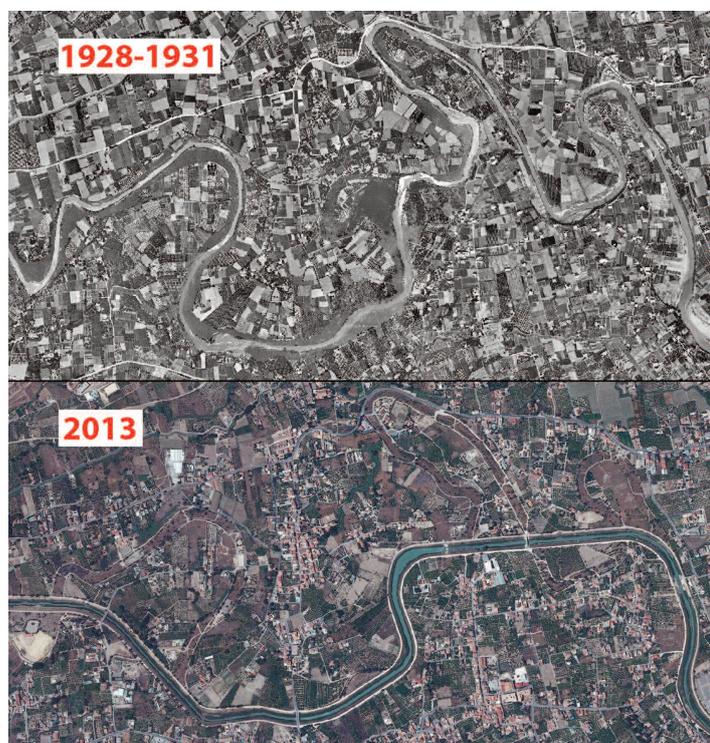
El meandro 3, que da origen al *Rincón de los Illanes* está en su primera fase de desarrollo en 1809, no aparece en el de 1878, pero sí que se encuentra muy desarrollado en la foto de 1928-1931 (Fig. 3). También fue eliminado en las obras de encauzamiento de principio de los 90, en un momento de desarrollo similar al anterior referido.

En la imagen más actual de 2013 (Fig. 3) se puede observar hasta dónde se desplazó el meandro número 4, ya que las parcelas sobre el mismo siguen con la forma de la antigua caja del río y



**Figura 2.** Esquema del cauce actual y de los meandros cortados (el dibujo de los meandros en verde es aproximado e intenta recoger toda la zona sobre la que se han desplazado).

**Figure 2.** Drawing of the current river course and removed meanders (meanders in green are approximate and represent the whole area of displacement).



**Figura 3.** Fotografía aérea de Julio Ruiz de Alda (1928-1931) y Ortofotografía de 2013. Fuente: CARTOMUR.

**Figure 3.** Aerial photograph taken by Julio Ruiz de Alda (1928-1931) and Orthophoto 2013. Source: CARTOMUR.

diferentes carreteras lo bordean. Es aún más evidente en las fotografías de 1928-1931 (Fig. 3). No se conoce si el río cortó este segmento del cauce de forma natural o si fue una obra de ingeniería. Los planos de 1809 y 1878 no recogen este meandro. Faltan datos para conocer cuándo y por qué quedó cortado.

El meandro número 5 que se encuentra en el soto del Carril del Jopo fue cortado por una avenida en Septiembre de 1905 (Ayuntamiento de Murcia 1906). Este meandro tampoco aparece en los planos de 1809 y 1878 por lo que se deduce que su movimiento hacia el oeste hasta llegar al lugar donde estaba cuando es cortado se produce a partir del año 1878 y hasta 1905. En las imágenes de 1928-1931 (Fig. 3) se puede apreciar este tramo antiguo de cauce cubierto de vegetación y sin dividir en parcelas. Sin embargo, en otras imágenes disponibles en Cartomur se observa que en 1945 la zona está roturada y sin vegetación, y en la siguiente imagen de 1956 ya se encuentra dividida en parcelas. En la actualidad se pueden observar construcciones en ese antiguo meandro.

### Inundaciones y plan de defensa

López et al. (1978-1979) realizan una exhaustiva revisión de las inundaciones registradas desde el siglo XII en la provincia de Murcia. La primera a la que se hace alusión es la Riada de Santa Lucía en el año 1143 y entre las más conocidas y trágicas están la Riada de San Calixto (15/10/1651) y la Riada de Santa Teresa (14/10/1879) (López et al. 1978-1979). En relación a esta última, Calvo (1982) describe que pueblos limítrofes con Rincón de Beniscornia como La Raya, Rincón de Seca o Puebla del Soto “quedaron cubiertos por dos metros de aguas fangosas.” De hecho, en la ciudad de Murcia se registraron entre 2000 y 3000 m<sup>3</sup>/s (López et al. 1978-1979).

En la primera mitad del siglo XX destaca por sus dimensiones la inundación conocida como la Riada de San Quintín que se produjo en el año 1923 (López et al. 1978-1979). Antes, en 1905, se produce una avenida, citada anteriormente, en la que la fuerza del agua erosiona los quijeros del río entre Rincón de Beniscornia y Rincón de Seca, cortando el meandro y abriendo un nuevo paso para el torrente (Véase meandro 5 en Figura 2). Sin embargo, en

los testimonios recogidos en Rincón de Beniscornia, destaca la avenida de 1946 como una de las más recordadas. Según las investigaciones del vecino Manuel Ortín Teruel (s.f.) esta inundación derrumbó 29 casas localizadas en sotos de inundación de esta pedanía. Una segunda avenida en ese mismo año mueve hasta 1000 m<sup>3</sup>/s de caudal a su paso por la ciudad de Murcia (López et al. 1978-1979). Las últimas inundaciones se producen en la década de los 80, una en 1982, dos en 1986, otra en 1987, y la última en 1989 (Confederación Hidrográfica del Segura s.f.).

En 1884, sólo 5 años después de la Riada de Santa Teresa, se produjo la Riada de la Ascensión y poco después (1886) se desarrolló el Proyecto de Obras de Defensa contra las Inundaciones en el valle del Segura (Grindlay y Hernández 2007). Desde entonces se han sucedido los planes de infraestructuras para controlar las dinámicas del río. El Real Decreto-Ley 4/1987 de 13 de noviembre promulga la ejecución del Plan de Defensa contra Avenidas en la Cuenca del Segura que, entre otras infraestructuras como presas y encauzamientos de ramblas, incluyó la canalización del tramo del Río Segura desde la Contraparada hasta su desembocadura en Guardamar (Confederación Hidrográfica del Segura 2007). El resultado de estas obras, en lo que a dinámica fluvial se refiere, fue un aumento de la capacidad de transportar caudal hasta 400 m<sup>3</sup>/s, la eliminación de meandros que modificó la longitud y pendiente del río, y la fijación de los márgenes con “recubrimiento de gaviones o escollera” (Ruiz 2007).

### Valores ecológicos del área de estudio.

Por una parte, Martínez y Esteve (2002a) señalan la “elevada vocación para el regadío” de los regadíos mediterráneos tradicionales. El caso de la Huerta de Murcia, y en particular la zona de estudio, puede ser ejemplo de este tipo de paisaje. Los autores destacan cuatro características de estos paisajes: la disposición “de recursos hídricos renovables a través del ciclo natural del agua”, el “suelo fértil de alta calidad agrobiológica” generado por las inundaciones periódicas, sus “características topográficas especialmente adecuadas para su cultivo e irrigación” y la conexión con el “sistema fluvial y ecosistemas asociados”, es decir, “las superficies de riego”, el sistema de riego con acequias y azarbes, el río, “los flujos subsuperficiales y el acuífero subálveo” constituyen un sistema que presenta “una elevada recirculación” de agua y nutrientes (Martínez y Esteve 2002a). Además identifican una serie de funciones “ambientales, sociales y económicas” que desempeñan los regadíos mediterráneos tradicionales entre las que se encuentran la sostenibilidad, sus “valores históricos, culturales y etnográficos”, su “elevada diversidad biológica”, su contribución “a mantener un microclima más fresco”, su valor como “reservorio genético y de diversidad biológica”, y añaden que suponen la “conservación de un recurso natural no renovable de gran valor: el suelo fértil” (Martínez y Esteve 2002a). Se podría añadir a esta serie de valores, la oportunidad que presenta este paisaje para la transmisión intergeneracional de un conocimiento arraigado que tiende a desaparecer referente a los cultivos y a la cultura del agua.

Sin embargo, todos estos valores deben ser relativizados y contextualizados porque las condiciones de vida en la Huerta de Murcia hasta bien entrado el siglo pasado eran muy deficientes. En este sentido, Pérez Picazo (1979) describe un contexto hostil e insalubre, con brotes de enfermedades como el paludismo o el tifus originadas en parte por los cauces de aguas muertas (azarbes) en ocasiones utilizados como vertederos y por las aguas estancadas después de las frecuentes inundaciones.

En cualquier caso, a pesar de los valores destacados, como señalan Martínez y Esteve (2002a), la tendencia es que cada vez haya menos cultivos en las zonas de regadío tradicional y que estos se trasladen a nuevas zonas de regadío en territorios que no están en “vegas fluviales” y que son transformados. Estas tierras alteradas y forzadas tienen una serie de efectos negativos como la contaminación generada por los “plásticos de invernadero” o por los “fertilizantes y plaguicidas”, y además suponen un controvertido consumo de agua (Martínez y Esteve 2002a).

Por otra parte, [Velasco et al. \(2008b\)](#) destacan una serie de valores de las riberas fluviales que sería conveniente considerar como oportunidades para afrontar las consecuencias del Cambio Climático. Además de su valor “estético”, “recreativo”, “cultural”, “científico y educativo” ([Velasco et al. 2008b](#)), se observa que las riberas generan hábitat para “especies sensibles a la desecación” y proporcionan bosques muy productivos ([Velasco et al. 2008b](#)). En cuanto al suelo, además de aportar fertilidad, limitan la erosión, filtran y mejoran la calidad del agua tanto la superficial como la subterránea, “regulan el almacenamiento de agua del suelo y la recarga de acuíferos, y con ello mantienen un cierto caudal en los cauces en épocas de sequía” ([Velasco et al. 2008b](#)). Otra función que muestra el potencial del lugar de estudio para afrontar el Cambio Climático es que las riberas tienen la capacidad de amortiguar las avenidas ([Velasco et al. 2008b](#)). En este mismo sentido, [González del Tánago y García de Jalón \(2007\)](#) proponen, para antiguos meandros, que se mantengan comunicados al flujo del agua de manera que circule a lo largo de ellos en caso de avenidas, incrementando así la capacidad de “almacenamiento de agua”. También se refieren a otra posibilidad: abrir el antiguo meandro al cauce actual por la parte más baja permitiendo que el agua entre en caso de avenida hasta donde fuera necesario ([González del Tánago y García de Jalón 2007](#)). Conviene matizar que el Cambio Climático es un fenómeno de escala global y que el impacto positivo de las características de las riberas en este tramo fluvial, como su capacidad de amortiguar avenidas, es relativo. Además, es necesario considerar que medidas como la apertura de los antiguos meandros pueden alterar la dinámica del río en otros tramos o causar daños a terceros.

[Velasco et al. \(2008a\)](#) explican que el bosque de “alameda-tarayal termófila”, propio de esta zona de la cuenca, es raro “a nivel peninsular y europeo” y que está “presente también en el norte de África”. De manera que este sector de la cuenca se convierte en “puente cultural, climático y agroecológico entre los continentes de Europa y África.” ([Velasco et al. 2008a](#)).

### Efectos del Cambio Climático en la Región de Murcia

[Suárez y Vidal-Abarca \(2012\)](#) señalan que el aumento de episodios torrenciales en la Cuenca del Segura no sólo se debe a los efectos del Cambio Climático sino, sobre todo, a los cambios en el uso del suelo que han supuesto un aumento en su impermeabilización perdiendo así capacidad de absorción. También señalan que “el aterramiento y ocupación de ramblas y ramblizos” limita la capacidad de evacuación del territorio y que “la eliminación de bosques de ribera” reduce la capacidad de amortiguar avenidas ([Suárez y Vidal-Abarca 2012](#)). No obstante, a esas circunstancias se le suman los diversos retos que presenta el Cambio Climático en la Región de Murcia, “una zona muy vulnerable al Cambio Climático” ([CARM 2008](#)).

Las consecuencias más destacables relativas al agua son la “disminución de aportaciones hídricas” y el “aumento de la demanda en los sistemas de riego” ([CARM 2008](#)), que serán provocadas por el “aumento de la temperatura y una disminución de la precipitación” ([CARM 2008](#)). Por otra parte, aumentará el riesgo de inundaciones debido a “la mayor irregularidad del régimen de crecidas fluviales y de crecidas relámpago” ([CARM 2008](#)). El área de estudio es potencialmente inundable y está expuesta a ese aumento de episodios torrenciales. Sin embargo, también se producirá “una intensificación de los fenómenos extremos como las sequías” ([CARM 2008](#)). El grupo de Modelización Atmosférica Regional confirma estas previsiones de “aumento de temperatura”, “disminución de la precipitación anual” e incremento de “episodios de lluvias torrenciales” ([Montávez et al. 2009](#)).

A estos riesgos hay que sumar la disminución de la biodiversidad tanto animal como vegetal, la modificación de sus “relaciones” y “ciclos”, que las “especies invasoras y plagas” se expandirán y que se producirá un aumento del “impacto de las perturbaciones, tanto naturales como de origen humano.” ([CARM 2008](#)). En relación a los bosques, se producirán cambios en “la densidad de las especies” dado el intenso estrés al que se someterá el arbolado

provocado por la reducción de “la reserva de agua en el suelo” por el aumento de las temperaturas y “la demanda evaporativa de la atmósfera” ([CARM 2008](#)).

Los impactos señalados podrían ocurrir en la limitada zona de estudio. Sin embargo, se trata de un fenómeno de carácter global, cuyo impacto en el ámbito local es relativo y variará según la época del año.

## Discusión

### Oportunidades de futuro: los paradigmas de defensa y de convivencia

En la gestión de un río, acciones que provoquen cambios en las márgenes como pueda ser la eliminación de vegetación o el refuerzo con mampostería, la intervención del lecho allanándolo y fijándolo con materiales como hormigón o cambiar el recorrido del cauce pueden tener un importante impacto en la ecología del río. Obras de canalización de más de 5 kilómetros generan “efectos adversos sobre la calidad de las aguas y sobre la diversidad biológica” ([Cameró et al. 2008](#)) como parece intuirse de la pérdida de la función depuradora y de hábitat que ejercen ciertos componentes geomorfológicos y la propia vegetación riparia.

Las obras en el Río Segura de principios de los 90 incluían la canalización desde la Contraparada hasta la desembocadura en Guardamar ([Confederación Hidrográfica del Segura 2007](#)). En concreto, en el tramo estudiado, estas obras de defensa contra avenidas significaron, además de la canalización, la eliminación de meandros con una longitud de 4360 metros y el aumento de la capacidad de caudal hasta los 400 m<sup>3</sup>/s ([Ruiz 2007](#)). El análisis cartográfico arroja evidencias de que en la zona de estudio el río ha evolucionado debido a la dinámica fluvial y que ha sido profundamente alterado por la intervención humana.

Cabe preguntarse qué significa la restauración a escala global de espacios fuertemente antropizados en un contexto de cambio climático. Es decir, en lo relativo a la biodiversidad animal y vegetal, es necesario cuestionarse qué tipo de bosques deben promoverse, qué especies serán las más adecuadas para las nuevas condiciones climáticas, y en qué escalas espaciales y temporales han de inscribirse. En definitiva, habrá que plantear qué significa una restauración adaptativa al Cambio Climático que promueva la vida, la biodiversidad y la resiliencia.

Frente a una estrategia basada en el paradigma de la defensa, existe la posibilidad de desarrollar una estrategia de convivencia con las consecuencias del Cambio Climático. Los márgenes del río albergarían bosques de ribera que se extenderían también por los antiguos meandros y se entamarían con los cultivos tradicionales de las parcelas de huerta. Esta vegetación evitaría un exceso de erosión en episodios torrenciales y potenciaría la capacidad de almacenar agua. Como ya se ha indicado, los antiguos meandros podrían ser utilizados como canales alternativos para amortiguar las inundaciones y como humedales que recogerían el agua de escorrentía urbana y la filtrarían antes de llegar a los depósitos de agua subterránea y al propio río. Esta red generada por el actual cauce y los antiguos meandros se vería enriquecida y extendida por toda la Huerta de Murcia a través de los canales naturalizados del sistema de riego. En este sentido, numerosos kilómetros de acequias han sido entubados en los últimos años por lo que es necesario proteger de forma inmediata y efectiva este sistema eficiente que, además de sus valores paisajísticos, históricos y culturales, en lo que a lo ecológico se refiere, distribuye el agua por toda la Huerta de Murcia, alimenta las aguas subterráneas, regula la temperatura, acoge vegetación en sus márgenes o quijeros, ofrece hábitat a diversas especies animales y devuelve el agua sobrante al Río Segura. Esta red de corredores ecológicos abarcaría todo el territorio de la Vega Media del Río Segura. Además, conectaría la zona con otros puntos de la cuenca y serviría como puente ecológico entre África y Europa. Por otra parte, la vegetación de ribera tanto en río como en acequias y los

cultivos hortofrutícolas tradicionales incrementarían la capacidad de capturar CO<sub>2</sub> constituyendo así un importante sumidero de este gas de efecto invernadero en la Región de Murcia. Aun considerando que la contribución de todas estas actuaciones a la lucha contra el Cambio Climático puede ser modesta, todas ellas tienen un valor intrínseco por su aportación a la calidad ambiental de los lugares estudiados, que por sí sólo constituye un argumento suficiente para su implementación. En cualquier caso, sería necesaria la evaluación exhaustiva de la viabilidad y del impacto en el ecosistema de tales medidas.

## Conclusiones

La concepción del río como un elemento aislado del paisaje cuya única función es la de transportar el agua y cuyo mayor valor es el económico de sus recursos, sumado a una cultura del miedo hacia el río facilitaron una política de defensa por parte de las administraciones competentes. En este sentido, la respuesta a estos fenómenos ha sido básicamente de carácter ingenieril.

Ante las previsiones de aumento del riesgo de inundaciones, la intensificación de las sequías y en un contexto de llanuras fluviales ocupadas, es necesario el desarrollo de estrategias de convivencia a largo plazo que tengan en consideración la complejidad del lugar, las escalas temporales propias de la dinámica fluvial y las consecuencias del Cambio Climático. Una primera aproximación a las

propiedades ecológicas de este lugar revela una serie de oportunidades de adaptación y mitigación (**Tabla 1**).

Este trabajo pone de manifiesto que cualquier proyecto que intervenga en los meandros estudiados necesita considerar que éstos son parte de un sistema ecológico mayor vinculado estrechamente con la actividad humana y conformado por el propio Río Segura, la red de regadío y el resto de la Huerta de Murcia. También plantea la necesidad de que los proyectos de restauración ecológica y de gestión de avenidas consideren lugares estratégicos como el seleccionado que pueden contribuir, no sólo a la mitigación y adaptación a las consecuencias del Cambio Climático, sino al ahorro de costes ya que se puede evitar la construcción de infraestructuras como nuevos embalses o canalizaciones que además tienen un alto impacto ambiental.

## Agradecimientos

El autor Antonio José García Cano fue Becario de Investigación de la Fundación Séneca en el Departamento de Bellas Artes de la Universidad de Murcia de 2010 a 2014. Este trabajo fue financiado por la Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia. Mi especial agradecimiento al Profesor Francisco Robledano Aymerich del Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia por su ayuda desinteresada para escribir este artículo.

**Tabla 1.** Relación entre los efectos del cambio climático y las potencialidades que ofrece el área de estudio.

**Table 1.** Relationship between the effects of climate change and the opportunities provided by the study area.

Efectos del cambio climático en la Región de Murcia.	Oportunidades que ofrece el área de estudio
Aumento de la temperatura (CARM 2008).	Contribución "a mantener un microclima más fresco" (Martínez y Esteve 2002a).
"Disminución de aportaciones hídricas" y el "aumento de la demanda en los sistemas de regadío", que serán provocadas por el "aumento de la temperatura y una disminución de la precipitación" (CARM 2008).	"Elevada vocación para el regadío" de los regadíos mediterráneos tradicionales; disposición "de recursos hídricos renovables a través del ciclo natural del agua", "suelo fértil de alta calidad agrobiológica", "características topográficas especialmente adecuadas para su cultivo e irrigación" y la conexión con el "sistema fluvial y ecosistemas asociados" (Martínez y Esteve 2002a).
"Intensificación de los fenómenos extremos como las sequías" (CARM 2008).	Regulación del "almacenamiento de agua del suelo y la recarga de acuíferos, y con ello mantienen un cierto caudal en los cauces en épocas de sequía" (VELASCO et al. 2008b).
Proceso de desertificación por erosión y salinización del suelo (CARM 2008).	"Conservación de un recurso natural no renovable de gran valor: el suelo fértil" (Martínez y Esteve 2002a).
Aumento del riesgo de inundaciones debido a "la mayor irregularidad del régimen de crecidas fluviales y de crecidas relámpago" (CARM 2008).	Potencial para amortiguación de avenidas abriendo los antiguos meandros al flujo de agua (González del Tánago y García de Jalón 2007).
Disminución de la biodiversidad tanto animal como vegetal y modificación de sus "relaciones" y "ciclos" (CARM 2008).	"Elevada diversidad biológica" y "reservorio genético y de diversidad biológica". (Martínez y Esteve 2002a). Potencial recuperación de especies riparias en río, antiguos meandros y red de riego combinada con especies tradicionales de la huerta. Posibilidad de aumentar la diversidad estructural generando microhábitats y de la conectividad aprovechando antiguos meandros, sotos y acequias tradicionales.
Expansión de "especies invasoras y plagas" y aumento del "impacto de las perturbaciones, tanto naturales como de origen humano." (CARM 2008).	Introducción de especies autóctonas capaces de competir.
Cambios en "la densidad de las especies" forestales dado el intenso estrés al que se someterá el arbolado provocado por la reducción de "la reserva de agua en el suelo" por el aumento de las temperaturas y "la demanda evaporativa de la atmósfera" (CARM 2008).	Restauración del bosque de ribera en las márgenes del río actual y en los antiguos meandros, así como la plantación de especies frutales tradicionales en las numerosas huertas abandonadas.

## Referencias

- Ayuntamiento de Murcia. 1906. *Expediente promovido por una variación del curso del Río en el Rincón de Beniscornia partido de Guadalupe*. Archivo Municipal de Murcia, Legajo 1143. Murcia, España.
- Belando, J. 1878. *Estudio del Río Segura y La Huerta de Murcia*. Murcia. Disponible en: [http://www.europeana.eu/portal/record/2022701/oai\\_bibliotecadigital\\_carm\\_es\\_00000193.html](http://www.europeana.eu/portal/record/2022701/oai_bibliotecadigital_carm_es_00000193.html) [Consulta: 21 de septiembre de 2015]
- Calvo, F. 1982. *Continuidad y cambio en la Huerta de Murcia*. Real Academia Alfonso X El Sabio, Murcia, España.
- Camero, F., Egea, F.; Gomariz, F., Mena, C. 2008. Características de la Cuenca del Segura. En: Camero, F. y Velasco, J. (Coords.), *Restauración de Riberas. Manual para la restauración de riberas en la cuenca del Río Segura*, pp. 19-74. Confederación Hidrográfica del Segura, Murcia, España.
- CARM. 2008. *Estrategia de la Región de Murcia frente al Cambio Climático 2008-2012*. Consejería de Agricultura y Agua, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Murcia, España.
- Cartomur. 2015. Disponible en: <http://cartomur.imida.es/> [consulta: 21 de septiembre de 2015]
- Confederación Hidrográfica del Segura. 2007. *Catálogo de actuaciones del plan de defensa frente a inundaciones en la cuenca del Segura: XX aniversario: Real Decreto-Ley 4/1987, de 13 de noviembre*. Confederación Hidrográfica del Segura, Murcia, España.
- Confederación Hidrográfica del Segura. s.f. *Resumen*. Disponible en: <http://www.chsegura.es/chs/informaciongeneral/elorganismo/unpocode-historia/riadas1.html> [Consulta: 29 de septiembre de 2015].
- González del Tánago, M., García de Jalón, D. 2007. *Restauración de Ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España.
- Grindlay, A.L., Hernández, E. 2007. *Las infraestructuras hidráulicas en la cuenca del Segura*. Comunicación del V Congreso Nacional de la Ingeniería Civil: [http://www.ciccp.es/biblio\\_digital/V\\_Congreso/congreso/pdf/010203.pdf](http://www.ciccp.es/biblio_digital/V_Congreso/congreso/pdf/010203.pdf).
- Gutiérrez, P., Suárez, M.L., Vidal-Abarca, M.R. 2015. Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia: "La Huerta de Murcia". *Ecosistemas* 24(3): 51-60.
- Knighton, D. 1998. *Fluvial Forms and Processes. A New Perspective*. Hodder Arnold Publication, Londres, Inglaterra.
- Lillo, M. 2000. La Huerta de Murcia como ejemplo de escorrentía derivada inscrita en la llanura de inundación. *Papeles de Geografía* 32: 61-75.
- López, F., Navarro, F., Montaner, M.E., Blázquez, F., Cebrián, A., Cerezuela, J., Fernández, C., Gómez, L., Olmos, T., Pellicer, J., Valcárcel, M. 1978-1979. Inundaciones catastróficas, precipitaciones torrenciales y erosión en la provincia de Murcia. *Papeles de Geografía* 8: 49-91.
- Martínez, J., Esteve, M. A. 2002a: Agricultura y sostenibilidad en el debate en torno al agua. En: Martínez, J., Esteve, M. A. (Coords.), *Agua, regadío y sostenibilidad en el Sudeste ibérico*, pp. 7-22. Bakeaz, Bilbao, España.
- Martínez, J., Esteve, M. A. 2002b: Agua y regadío en la cuenca del Segura: una espiral de insostenibilidad. En: Martínez, J., Esteve, M. A. (Coords.), *Agua, regadío y sostenibilidad en el Sudeste ibérico*, pp. 23-47. Bakeaz, Bilbao, España.
- Menon, J. 1765. *Plan geométrico que dem labuelta del río, qe dicen de Fontes, combatiendo con la Azequia maior de Aljufia*. Archivo Municipal de Murcia, Planero 1, cajón 1. Murcia. España.
- Montávez, J. P., Jérez, S., Gómez-Navarro, J. J., García, J. A. 2009. Proyecciones de cambio climático para la Región de Murcia. En: Martínez, J., Esteve, M. A. (Coords.), *Sostenibilidad ambiental en la Región de Murcia*, pp. 188-195. Ediciones de la Universidad de Murcia, Murcia, España.
- Pérez Picazo, M. T. 1979. *Oligarquía urbana y campesinado en Murcia: 1875-1902*. Academia Alfonso X El Sabio, Murcia, España.
- PGU. 2007. *Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Murcia*. Disponible en: [http://195.57.119.201/menu\\_list.asp?ipag=73](http://195.57.119.201/menu_list.asp?ipag=73) [Consultado el 21 de septiembre de 2015].
- Ruiz, J. M. 2007. Consideración de distinto carácter a las obras del primer tramo del encauzamiento del río Segura. *Contraparada-Murcia*. En: *Plan de defensa de 1987 frente a las avenidas de la cuenca del Segura: XX aniversario*, pp. 271-282. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia, España.
- Ruiz de Alda, J. 1928-1931. *Vuelo Ruiz de Alda (1928-1931) ortoproyectado*. Disponible en <http://cartomur.imida.es/visorcartoteca/> [Consultado 16 de agosto de 2016].
- Suárez, M. L., Vidal-Abarca, M. R. (2012, 7 de octubre): Las riadas del Segura, nada nuevo bajo el sol. *La Verdad*, p. 35.
- Velasco, J., Ríos, S., Vives, R., Llorente, N., Sánchez, D., Abellán, P., Martínez, V. 2008a. Caracterización de las formaciones riparias de la Cuenca del Segura. En: Camero, F. y Velasco, J. (Coords.), *Restauración de Riberas. Manual para la restauración de riberas en la cuenca del Río Segura*, pp. 89-124. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia, España.
- Velasco, J., Ríos, S., Vives, R., Llorente, N., Sánchez, D., Abellán, P., Martínez, V. 2008b. Las riberas: donde el agua y la tierra se encuentran en el paisaje. En: Camero, F. y Velasco, J. (Coords.), *Restauración de Riberas. Manual para la restauración de riberas en la cuenca del Río Segura*, pp. 75-88. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia, España.
- Villar, P. 1809. *Plano que manifiesta la Huerta de Murcia, preparada para ynundarla caso de ser amenazada de Ymbación la Capital, pr. ls. enemigs*. [Original en Cartoteca del Archivo General Militar de Madrid. Colección: SH. Signatura: MU-14/19.] Disponible en: <http://bvpb.mcu.es/es/consulta/registro.cmd?id=407515> [Consultado 8 de noviembre de 2013].