

TESIS DOCTORALES LEIDAS ENTRE 2014-2019. PROGRAMA DOCTORADO RD 99/2011

1.-Javier Marzo Artigas, lectura de tesis 13 de junio de 2016, Directora M^a Fernanda Pita López. CALIFICACIÓN SOBRESALIENTE CUM LAUDE
TITULO: Análisis de la influencia del cambio climático en las necesidades de climatización en Andalucía a escala de detalle territorial

TRIBUNAL

Presidente Emma Pérez-Chacón Espino Universidad Las Palmas

Vocales: M. Victoria Mazol Jaén, Universidad de la Laguna; M. Jesús Perlés Roselló, Universidad de Málaga; José Manuel Moreira Madueño Junta de Andalucía

Secretario José Ojeda Zújar Universidad Sevilla

RESUMEN

El consumo creciente de energía por parte de la sociedad durante los dos últimos siglos está propiciando el agotamiento progresivo de los recursos energéticos y un aumento de las temperaturas planetarias que, con su cohorte de fenómenos asociados, constituyen el denominado cambio climático, acerca del cual apenas existen ya dudas. Esta situación ha generado la necesidad de gestionar de forma más racional los recursos energéticos. El sector de la climatización de espacios es, en este sentido, uno de los que mayor intervención está requiriendo en las últimas décadas, por una parte porque, dentro del sector residencial/comercial, un porcentaje muy elevado del consumo energético se destina al acondicionamiento térmico y, por otra, debido a los escenarios actuales que se dibujan en el contexto del cambio climático, que prevén un aumento de la temperatura media planetaria, lo que sin duda tendrá una incidencia en las necesidades de calefacción y refrigeración. Tal incremento térmico reducirá en alguna medida las necesidades de calefacción, pero es presumible que en algunas zonas puedan aumentar en mayor grado las derivadas de la refrigeración, de manera que el balance energético de climatización (calefacción y refrigeración) experimentaría un crecimiento. El clima de una región es un elemento clave a tener en cuenta en la predicción de la demanda energética, la cual es fundamental en la gestión de este sector porque permite pronosticar las posibles carencias, impulsar medidas de ahorro energético, y evitar inconvenientes a los consumidores, dada la absoluta dependencia energética en nuestro contexto como región desarrollada económicamente. Además, no debe olvidarse que la electricidad, una de las

fuentes de energía más demandadas en este sector, no puede almacenarse, por lo que tener previsiones ajustadas de la demanda resulta fundamental. Todas estas consideraciones han propiciado la aparición de algunos estudios que intentan estimar las necesidades energéticas derivadas de la climatización. En la mayoría de los casos se trata de estudios desarrollados sobre un número reducido de observatorios meteorológicos, con lo cual no pueden recoger la gran variedad climática que existe en cualquier área dotada de una mínima diversidad fisiográfica. Mucho menos frecuentes son este tipo de investigaciones en torno a la posible evolución de tales necesidades teniendo en cuenta las proyecciones climáticas futuras. La realización de un estudio que cubra estas lagunas en Andalucía es absolutamente pertinente, tanto desde un punto de vista climático como energético.

- La región andaluza presenta una fisiografía compleja, siendo la altitud (sobre todo) y la influencia marítima los factores geográficos fundamentales que determinan la variabilidad espacial de la temperatura, lo cual implica, como es lógico, una gran diversidad de necesidades de climatización. Ello requiere, sin duda, un estudio territorial detallado. Por otra parte, amplias zonas de la región presentan un verano seco y muy caluroso (de hecho, el más tórrido de toda la Península Ibérica), dando lugar a unas necesidades de refrigeración plenamente consolidadas. Estas características nos llevan a pensar que Andalucía, en términos de demanda energética por refrigeración, es una región especialmente vulnerable ante el incremento de temperaturas previsto.
- En torno al 50% del consumo energético residencial corresponde a la climatización de espacios, por lo que su importancia en el contexto energético regional queda fuera de toda duda. Además, debe tenerse en consideración que una parte significativa del consumo energético en comercios u otros edificios no residenciales corresponde a la climatización. Andalucía es, además, una región cuyo sistema energético es altamente dependiente del exterior, si bien en los últimos años se está produciendo un significativo incremento de la tasa de autoabastecimiento energético, esencialmente debido a la apuesta importante por las energías renovables, especialmente la eólica y la termosolar. En este contexto de lucha por la independencia y eficiencia energética, el probable incremento de las necesidades de climatización en Andalucía por motivos climáticos debe ser un motivo de preocupación político. Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el objetivo general de esta tesis doctoral ha sido la estimación de las necesidades de climatización en Andalucía a escala de detalle territorial y su posterior proyección hacia el futuro con arreglo a los escenarios de cambio climático que se dibujan para la región. Las preguntas a las que se ha querido dar respuesta en este trabajo son las siguientes:
- En relación con las necesidades de climatización, ¿el cambio climático beneficiará o perjudicará a Andalucía en su conjunto?
- ¿Qué áreas de la región resultarán más o menos beneficiadas/perjudicadas por los cambios esperados? ¿Cómo serán éstos?
- ¿Qué meses experimentarán cambios más importantes?
- ¿La población se sitúa en las zonas que se verán más beneficiadas o en las más perjudicadas?

En relación al objetivo general perseguido y a las preguntas que nos hacemos se han establecido los siguientes objetivos específicos:

- Verificar que, de manera similar a lo que sucede con la temperatura del aire, en Andalucía pueden establecerse relaciones lineales significativas entre sus necesidades de climatización (observadas y previstas) y sus variables fisiográficas/geográficas.
- Espacializar las necesidades de climatización en todo el territorio andaluz a escala de detalle territorial, tanto para el periodo observado como para todos los escenarios futuros considerados, a partir de modelos de regresión en los que las variables independientes sean variables fisiográficas o geográficas.
- Analizar la evolución de las necesidades de climatización regionales según distintos escenarios futuros teniendo en cuenta todo el territorio andaluz y no únicamente los valores puntuales.
- Caracterizar la distribución territorial de la evolución prevista de las necesidades de climatización en Andalucía.
- Estimar los cambios regionales previstos de la demanda energética por climatización a partir de la distribución espacial de la población.

Las hipótesis de partida que se asumen en esta investigación son las siguientes:

- Siendo la temperatura la variable meteorológica más influyente en las necesidades de climatización, cabe esperar que el progresivo aumento previsto de aquélla a lo largo del presente siglo traiga consigo un cambio de éstas. En concreto, es esperable que la región experimente un descenso de las necesidades de calefacción y un ascenso de las de refrigeración.
- Las necesidades de climatización pueden estimarse mediante la variable grados-día. Esta variable, al derivarse directamente de la temperatura, debería presentar relaciones lineales similares con las variables fisiográficas y/o geográficas fundamentales y, por tanto, poder ser modelizada espacialmente mediante regresión lineal.
- El incremento de temperaturas previsto por las distintas proyecciones de cambio climático no es uniforme, ni espacial ni temporalmente. Como norma general, se prevé que los mayores incrementos se produzcan en el interior de la región y en los meses estivales. Ello apuntaría, por una parte, a cambios de las necesidades de climatización más intensos en las zonas continentales y, por otra, a un mayor aumento de las necesidades de refrigeración en comparación a la atenuación de las de calefacción.
- Las necesidades de climatización de partida son muy diversas en toda la región. Ello se debe a una gran variedad fisiográfica que da lugar a notables diferencias térmicas causantes de muy distintos requerimientos energéticos para lograr el confort térmico de los espacios cerrados. En las zonas más frías de la comunidad un incremento de las temperaturas podría conducir a que únicamente se vieran atenuadas las necesidades de calefacción, sin que llegaran a producirse, siquiera, incipientes necesidades de refrigeración, lo cual podría considerarse un efecto beneficioso. Sin embargo, en la mayoría del territorio andaluz ambos tipos de necesidades conviven en mayor o menor predominancia, lo cual justifica con creces la pertinencia de estudiar su evolución con gran precisión espacial, y determinar, a su vez, cuál será el signo del balance general de climatización.
- La mayor parte de la población andaluza se sitúa fundamentalmente en zonas de baja

altitud, donde las temperaturas, y consecuentemente las necesidades de refrigeración, son más elevadas. El incremento de temperaturas previsto debería producir un agravamiento de esta situación en estas zonas tan pobladas, por lo que la tónica energética regional debería apuntar de forma clara en esta dirección. Por el contrario, las zonas más elevadas de la región, donde probablemente sólo descenderá la calefacción sin aumentar la refrigeración, apenas están habitadas, por lo que el supuesto efecto beneficioso no tendría un reflejo sobre la demanda energética regional. Para llevar a cabo los objetivos de esta investigación se han especializado las necesidades de calefacción y refrigeración actuales y futuras en Andalucía mediante la variable grados-día, utilizada con frecuencia para cuantificar lo fría o cálida que es la temperatura exterior de un día respecto a una temperatura de referencia determinada, que es aquella en la que no se necesita climatizar espacios cerrados. El cálculo de las necesidades de climatización presentes se ha realizado a partir de las temperaturas máximas y mínimas diarias observadas en 135 observatorios andaluces en el periodo 1985-1999. Para estimar las necesidades futuras se han utilizado los datos procedentes del proyecto Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía (ELCCA), llevado a cabo por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en colaboración con la Fundación para la Investigación del Clima (FIC). Estos escenarios ofrecen datos simulados de temperaturas máximas y mínimas diarias para un conjunto de observatorios del territorio andaluz. La modelización espacial de las necesidades de climatización se ha realizado mediante regresión múltiple a partir de dos variables fisiográficas fuertemente correlacionadas con la variable grados-día: la altitud y la continentalidad. Esta última ha sido modelizada mediante la distancia logarítmica al mar, siendo especialmente explicativa en el caso de las necesidades de refrigeración. Por otra parte, las tendencias regionales futuras han sido matizadas según la distribución espacial de la población.

Los resultados muestran un acuerdo claro en torno a la identificación, para el siglo actual, de un descenso progresivo de las necesidades de calefacción acompañado de un incremento de las de refrigeración, que a finales de siglo se traduciría en un incremento de las necesidades globales de climatización a nivel regional. Los cambios, en uno u otro sentido, se prevén especialmente significativos en las zonas continentales y en los meses de los núcleos invernal y estival. A tenor del importante aumento previsto de las necesidades de refrigeración a nivel regional, que en el escenario más optimista supera incluso el 50%, cabe esperar un incremento significativo de la demanda eléctrica en la región, un fenómeno que no podrá ser atenuado de forma significativa por el descenso de las necesidades de calefacción y que, sin duda, podrá tener notables repercusiones económicas, sociales y ambientales a medio y largo plazo

2.- José Álvarez Francoso, lectura de tesis 21 de julio de 2016, Directores José Ojeda Zujar y M^a Fernanda Pita López. CALIFICACIÓN SOBRESALIENTE CUM LAUDE.

TITULO: Geovisualización de grandes volúmenes de datos ambientales. Diseño e implementación de un sistema para el acceso y la difusión de datos globales

TRIBUNAL

Presidente José M. Toro Bonilla, Universidad de Sevilla;

Vocales Javier Martín Vide, Universidad Barcelona; José D. Ruiz Sinoga Universidad Málaga; Encarnación Galán Gallego Universidad Autónoma de Madrid

Secretario Ismael Vallejo Villalta Universidad Sevilla

RESUMEN

El dato climático es una representación abstracta que se utiliza para intentar alcanzar un mayor grado de comprensión de una realidad extraordinariamente compleja. De forma paradójica, el formidable crecimiento de la capacidad para registrar y almacenar datos los ha convertido en otra realidad tan compleja, que se revela imprescindible la utilización de sistemas que ayuden a descifrarlos. Uno de los aspectos fundamentales de la información climática es la importancia de su dimensión espacial, que se presta especialmente bien a la exploración mediante herramientas de visualización. Además, el desarrollo de las tecnologías de la información ha propiciado que hoy en día, el número de usuarios interesados que pueden acceder a la información climática haya aumentado también de manera sustancial. Pero el simple acceso no es suficiente para una transmisión efectiva de la información, sino que esta debe organizarse de manera adecuada y acompañarse de los medios y herramientas para su exploración y comunicación. En este sentido, la geovisualización web juega un papel fundamental. Esta tesis doctoral hace una aportación en el campo de la geovisualización web de datos climáticos haciendo en primer lugar una revisión de los principales aspectos de la misma: los datos, los sistemas de geovisualización y los usuarios; y proponiendo posteriormente una metodología para el diseño e implementación de dos sistemas abiertos para la geovisualización web de datos climáticos a dos escalas: global y regional. Los resultados demuestran la efectividad de la metodología propuesta, basada en un adecuado diseño, tanto del modelo de datos en el que se sustentan los sistemas, como de los flujos de los procesos implicados en el funcionamiento de los mismos.

3.- Pilar Joya Reina, lectura de tesis 21 de junio de 2017, directores Luis Galindo Pérez de Azpillaga y Concepción Foronda Robles. CALIFICACIÓN SOBRESALIENTE.

TITULO: Estudio del impacto de la política europea en la restauración de ríos, caso de aplicación: el río Corbones (Sevilla)

TRIBUNAL:

Presidente José María Gómez Espin Universidad de Murcia

Vocales: Antonio Pérez Díaz Universidad Extremadura; Eugenio Cejudo García Universidad Granada; Abraham Esteve Nuñez Universidad de Alcalá;

Secretario Belén Pedregal Mateos Universidad Sevilla.

RESUMEN

En el año 2000, la Directiva Marco de Aguas (DMA) supuso un antes y un después en la concepción ambiental de las masas de agua ya que incorporó un enfoque multidisciplinar, convirtiendo los ecosistemas fluviales en herramientas ambientales y sociales, más allá de su elevado e inestimable valor como elemento paisajístico y ecológico. Este marco normativo a nivel europeo debe ser aplicado en todos los países miembros donde existen condiciones y necesidades diversas que requieren soluciones específicas. Esta diversidad ha sido un handicap en la planificación y ejecución de las medidas destinadas a garantizar la protección y el uso sostenible del agua en el marco de las cuencas hidrográficas. En 2012, en una sentencia a del Tribunal de Justicia, la Comisión Europea constata el incumplimiento de los plazos de aplicación de la DMA en todas las demarcaciones hidrográficas españolas. El objetivo de esta tesis es comprobar si los instrumentos financieros de la política europea ayudan eficazmente a alcanzar los objetivos programados a nivel europeo en lo referido a la DMA. Para comprobar la hipótesis de partida se ha realizado un análisis de los resultados de todos los proyectos financiados con fondos europeos, relacionados con la gestión y restauración de ríos en todos los estados miembros, desde el nacimiento de la Unión Europea. Asimismo, se ha estudiado el caso concreto del tramo medio del río Corbones, espacio que fue beneficiario, entre 2003 y 2005, de fondos europeos para la implementación de herramientas innovadoras que, teóricamente, ayudaran a conseguir los objetivos programados en la DMA. En este espacio fluvial, se ha realizado una valoración ecológica a través de la metodología IMPRESS para obtener el estado ecológico actual del tramo medio del río Corbones tras el apoyo financiero de la Unión Europea. Como conclusión final, se detecta que será necesario, al menos, un periodo (7 años) mas de financiación europea centrada en restauración y gestión fluvial para llegar a ver los resultados esperados en la DMA.

4.- Quiroz Arratia, José Apolinar, Tesis Doctoral. 2018 directores Luis Galindo Pérez de Azpillaga y Concepción Foronda Robles. CALIFICACIÓN SOBRESALIENTE CUM LAUDE.

TITULO: Socioecología y percepción del predio Las Bayas-UJED Durango (México).

TRIBUNAL

Julio Cabero Almenara Universidad de Sevilla

Vocales: Cayetano Espejo Marín Universidad Murcia; Felipe Leco Berrocal Universidad Extremadura; Fernando Almeida García, Universidad de Málaga;

Secretario Ana Aparicio Guerra Universidad Complutense Madrid.

RESUMEN

Deterioro ambiental, pérdida de la biodiversidad, cambio de uso de suelo, sobreexplotación, contaminación de ecosistemas, entre otros, son problemas ambientales de gran relevancia, que se vienen agudizando desde los años setenta con magnitud e impacto negativo sobre el bienestar de la humanidad. Las causas de las crisis ambientales es la dinámica resultante de la interacción antrópica y su entorno y el conflicto de intereses de los seres humanos y la utilización de los recursos naturales. Esta investigación es pertinente dentro del contexto de las acuciantes problemáticas ecológicas, ya que México se enfrenta a severas y dificultosas situaciones ambientales. El desarrollo de la investigación, bajo el enfoque socio-ecológico contempla como objetivo principal la conformación de un diagnóstico, integrando información biofísica y socioeconómica complementada con un estudio de percepciones sociales del bosque Las Bayas-UJED, y la propuesta de un ordenamiento ecológico territorial que permita su orientación al desarrollo sostenible. Esta área se localiza en el municipio de Pueblo Nuevo, a 130 km al sur de la ciudad de Durango. Se trata del predio forestal "Las Bayas", propiedad de la Universidad Juárez del estado de Durango. El estudio sirve como plataforma de información biofísica para la propuesta de un modelo de ordenamiento ecológico territorial, y una herramienta de planificación territorial con objetivos primordiales de situar estratégicamente el marco de referencia espacial del predio Las Bayas-UJED con acciones productivas, de preservación, protección y restauración de los recursos naturales. Este trabajo reviste especial atención, debido a que rescata la trascendencia de diseñar una metodología cualitativa y cuantitativa, complementada con un diagnóstico basado en el inventario de trabajo de campo y el uso de Modelos Digitales de Elevación (MDE) en un Sistema de Información Geográfica (SIG). La investigación establece la hipótesis "Conforme evoluciona la gestión del predio universitario Las Bayas-UJED,

aumenta la calidad del bosque tanto su medio natural como la interacción con el componente social. Se configuran e implementan políticas de sustentabilidad que disminuyen los impactos socioecológico adverso”. Las administraciones que ha tenido el bosque Las Bayas-UJED a lo largo de la historia, han considerado diversos objetivos. Unas se centraron en el aspecto de cuidado y protección del bosque, otras más en el aprovechamiento forestal, y otras en la investigación y docencia. Por tanto, las políticas de sostenibilidad han sido parciales, no se ha tenido un horizonte de planeación a medio y largo plazo. Persiste en la actualidad que la extracción de madera en rollo, sin valor agregado, es la única fuente de ingreso económico al predio, mientras que el impacto antrópico es constante por la deforestación. Por tanto, la hipótesis se acepta parcialmente, porque si bien, ha evolucionado la gestión en el manejo forestal del bosque, la calidad y su medio natural se mantiene, pero no la interrelación con el componente social. Sólo se dará este si se inmiscuye en el predio Las Bayas un proceso de ordenamiento territorial con articulación socio ecológico en un marco de sostenibilidad y con un horizonte de planeación a corto mediano y largo plazo. En concordancia con el objetivo de la tesis se elabora un diagnóstico del estado de los recursos del predio Las Bayas-UJED, para identificar las condiciones biofísicas, socioeconómicas y las percepciones sociales como fundamento de una propuesta de ordenamiento ecológico, que permita su orientación a un desarrollo sostenible. Se identifican las áreas de fragilidad ecológica y de atención prioritaria, mediante las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), bien de reforestación, belleza escénica, protección o manejo.

5.- Blanca Gallego Tévar, fecha lectura 22 marzo de 2019, dirigida por los Drs. Jesús Castillo Segura y Enrique Figueroa Clemente y el tutor es Cesar Borja Barrera. (2019) SOBRESALIENTE CUM LAUDE.

TITULO: Los híbridos de quenopodiáceas y gramíneas halófitas: su papel en la estructuración y el funcionamiento de los ecosistemas de marismas

TRIBUNAL

Presidente Fernando Díaz del Olmo, Universidad de Sevilla

Vocales, Fernando Valladares Ros, CSIC; Fco. Jiménez Nieva, Universidad de Huelva; Armel Salmon, Université Rennes I

Secretario, M^a Cruz Diaz Antunes-Barradas, Universidad Sevilla

RESUMEN

La hibridación interespecífica es un proceso frecuente tanto entre taxones vegetales como animales, y relevante desde el punto de vista evolutivo. En el

intercambio genético que se produce en la hibridación, tienen lugar una serie de cambios moleculares que, a través de la expresión génica, se traducen en diferentes fenotipos en los híbridos. Así, se pueden desarrollar caracteres fenotípicos en los híbridos que sean intermedios a ambos parentales (herencia aditiva), similares a uno o ambos parentales (herencia dominante) o superiores o inferiores a ambos parentales (herencia sobredominante). Este último tipo de herencia puede dar lugar a rasgos transgresivos en los híbridos, que están relacionados con la denominada heterosis o vigor híbrido. En híbridos procedentes al menos de una especie invasora, el vigor híbrido se traduce en un aumento de la invasividad al aumentar su capacidad competitiva y de tolerancia a factores ambientales. Sin embargo, existe una falta de estudios comparativos del papel ecológico de híbridos invasores respecto a los nativos. Con el objetivo de conocer el papel ecológico de híbridos vegetales nativos e invasores, analizamos el papel de los híbridos nativos de *Sarcocornia* (Chenopodiaceae) y los exóticos invasores de *Spartina* (Poaceae) en el funcionamiento y estructuración de marismas costeras. Nuestros resultados pusieron de manifiesto principalmente que (1) los híbridos exóticos de *Spartina* del Golfo de Cádiz y la Bahía de San Francisco presentan una mayor tolerancia al estrés ambiental por salinidad y salinidad e inundación, respectivamente, que las especies parentales, (2) el papel de los híbridos nativos de *Sarcocornia* en la zonación vegetal y la sucesión ecológica es estructurador y el de los híbridos exóticos de *Spartina* es alternador y (3) el cambio climático afectará menos negativamente a los híbridos de *Spartina* que a las especies parentales, viéndose modificado el proceso de hibridación por cambios fenológicos inducidos en los padres. Nuestros resultados pusieron de manifiesto que el potencial invasor de los híbridos de *Spartina* estudiados está limitado por su esterilidad, que podría corregirse si se produce la duplicación cromosómica (alopoliploidización), lo cual ya ha sucedido antes en el género. Por todo ello, recomendamos la pronta erradicación de estos taxones de *Spartina* tanto en el Golfo de Cádiz como la Bahía de San Francisco.

6.- Marina Peña Gallardo, la tesis se leerá en junio de 2019, ha sido dirigida por Drs. Sergio Martín Vicente Serrano (Instituto Pirenaico de Ecología) y Santiago Beguería Portugués (Estación Experimental Aula Dei), Tutor: Dr. José Ojeda Zújar (Universidad de Sevilla). Esta tesis se encuentra en depósito y es una tesis POR COMPENDIO DE CARÁCTER INTERNACIONAL

TITULO: Drought indices validation: Improving monitoring knowledge on different systems in Spain and the United States. Directores:

TRIBUNAL

Presidente Jorge Olcina Cantos, Universidad Alicante;

Vocales Pilar Paneque Salgado, Universidad Pablo Olavide; Pedro Ribera Rodríguez, Universidad Pablo Olavide; Celia Gouveia Universidad de Lisboa

Secretario Ismael Vallejo Villalta, Universidad de Sevilla

ABSTRACT

This PhD Thesis focuses in the evaluation of different drought indices on multiple systems and the spatio-temporal response of agriculture, forests and streamflow to drought conditions in two heterogeneous regions, the United States and Spain from the sixties to nowadays. Knowing the importance of selecting appropriate tools for monitoring drought, the performance of seven of the most commonly used drought indices and their ability to capture impacts on vulnerable systems were validated. For this purpose, three multi-scalar drought indices (the SPI, the SPEI and the SPDI) and four uni-scalar Palmer family drought indices (the PDSI, the PHDI, the Z-index and the PMDI) were quantitatively compared.

The results obtained from the different analysis conducted demonstrated the superior performance of the SPEI, the SPI and the SPDI in comparison to the PDSIs. Independently on the type of crop, tree species, river basin and the temporal scale considered, drought indices calculated at different time scales have a superior capacity to reflect the different impacts of drought over diverse systems with a wide range of temporal responses to drought associated to specific characteristics that difficult even more this identification.

The varying responses of crops to drought indices time-scales observed in crop yields from US and Spain were mainly determined by the resilience of plants to develop strategies to deal with soil moisture depletion and by the resistance of the different types of crops during the sensitive vegetative stages of growth. Similarly, findings from forest sensitivity to drought in forests in Spain showed variations among species and climatic regions highlighting the role of resilience mechanisms to handle with extreme climatic conditions. In addition, seasonal variations predetermined the response of tree species to drought. In general, results suggested a lagged response to drought depending on the part of the tree decay cycle affected, thus secondary growth was found especially sensitive to humid conditions during summer months while photosynthetic activity was affected by drought conditions occurring during spring months. From the propagation of climatic drought to streamflow drought analysis, results suggested a primary response to drought at short-time scales in most of the near-natural basins analysed in the US and Spain. However, seasonal patterns and local differences in the response of streamflow demonstrated the influence of catchment properties (e.g. vegetation cover, land-use, climatic conditions or topographic characteristics such as elevation) on streamflow response to climatic drought.

This PhD Thesis provided quantitative evidences about the effectiveness of drought indices for quantification and monitoring purposes, and also improved the knowledge on the sensitivity and spatio-temporal response of different natural systems to the most hazardous and tricky climate phenomenon.