

Nº Extraordinario 2021
cita2
la actualidad del CITA en 2 minutos

Especial
Cambio climático
2017-2021

+ **CITA de Aragón**

Repositorio citaREA

Área de Laboratorios y
Asistencia Tecnológica



Suscripción por
Correo electrónico



**GOBIERNO
DE ARAGON**



“Cambio climático, Medio Ambiente y Agricultura” Lucía Soriano, Directora Gerente del CITA de Aragón



El último informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático es claro y contundente. **El cambio climático es antropogénico, generalizado, rápido y se está intensificando.** Muchos de los cambios observados en el clima no tienen precedentes en cientos de miles de años. Y muchos de dichos cambios son irreversibles en el corto y medio plazo.

La agricultura contribuye al cambio climático: se estima que la actividad agraria es responsable de manera directa del 17% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. **Por otra parte, el cambio climático afecta a la agricultura:** sequías, cambios en las épocas de floración y cosecha, disminución de polinizadores, degradación de los suelos, entre otros, van a poner en jaque el sistema

agroalimentario de manera creciente.


Urge por tanto actuar, y cómo actuemos en el ámbito de la agricultura, la ganadería y el sector forestal será crucial y marcará la diferencia, nos posicionará en uno u otro escenario de futuro.

La ciencia ayuda a identificar las actuaciones **más pertinentes, efectivas y eficientes desde el mejor conocimiento disponible.**

Como muestra, este boletín especial sobre Cambio Climático resume los trabajos del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón para **anticipar escenarios de futuro y elaborar estrategias de actuación** para la urgente y necesaria transición del sector agroalimentario aragonés hacia la sostenibilidad y resiliencia frente al cambio climático y otros aspectos de cambio global. Desde este centro público de investigación del Gobierno de Aragón queremos contribuir a la construcción de **un futuro más verde y saludable para la sociedad aragonesa.**



El CITA y el cambio climático

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, dependiente del Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento, articula su actividad investigadora para el periodo 2021-2026 según **cuatro áreas estratégicas**, de acuerdo a su nuevo Plan Estratégico: 

1. **Sostenibilidad de los sistemas agrarios y forestales**
2. **Cambio Global**
3. **Salud global**
4. **Sistemas agroalimentarios de futuro**

Todas estas áreas estratégicas contemplan aspectos relacionados con la sostenibilidad y el cambio climático, si bien es la segunda, la relativa al **Cambio global**, la que de forma prioritaria se centra en la adaptación y resiliencia de los sistemas agroalimentarios y forestales a escenarios de cambio global (clima, agua, suelo, biodiversidad, energía, cambios socioculturales y econó-


micos, mercados, etc.), así como en la mitigación del impacto ambiental de estos sistemas.

Esta área estratégica se estructura en **cuatro líneas prioritarias**, en las que se concentran nuestros esfuerzos de investigación en materia de sistemas agroalimentarios y cambio global.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

E1A2L1 Cambio climático: mitigación, adaptación y resiliencia de los sistemas agrarios y forestales.	E1A2L2 Estudio y conservación de la biodiversidad: agro-ecosistemas y bosques.	E1A2L3 Gestión integral y economía del agua: calidad y disponibilidad.	E1A2L4 Gestión integral del suelo: fertilidad y conservación.
---	---	---	--

A continuación, se presentan algunos de los trabajos y proyectos asociados en aspectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Además, en las últimas páginas se incluye una selección de publicaciones y documentos divulgativos, muchos de los cuales figuran en el **Observatorio del Cambio Climático de Aragón**. 

I+D+i para luchar contra el cambio climático en agricultura y ganadería

Video



I CONCURSO UNIVERSITARIO EDAFO-VIDEOS 2017 (SECS)
NOEMÍ MATEO MARÍN

UN RETO ACTUAL

Noemí Mateo Marín, que fue investigadora predoctoral de la Unidad de Suelos y Riegos del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, y que obtuvo su tesis doctoral en septiembre de 2020, ganó con el vídeo “Un reto actual”



el segundo premio del Concurso EDAFO-Videos convocado por la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. El vídeo, con imágenes de ensayos del CITA, da a conocer que los suelos, y el sector agrícola en general, son una potente fuente de emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Sin embargo, **se pueden usar prácticas de manejo para mitigar estas emisiones.**

Unidad de Suelos y Riegos

Mitigación del cambio climático en fertilización y regadío



En la Unidad de Suelos y Riegos se trabaja en la mitigación del cambio climático en dos aspectos. En **cultivos de regadío** aportando información sobre el efecto que distintas prácticas de manejo tienen sobre la emisión de gases de efecto invernadero, en particular el óxido nitroso, y en sistemas de gestión de deyecciones ganaderas evaluando tecnologías para reducir las emisiones de amoníaco, metano y óxido nitroso a escala de granja en todas las etapas de manejo: gestión en las naves - almacenamiento exterior - aplicación al campo (fertilización).

En cultivos extensivos de regadío se trabaja en evaluar el impacto de prácticas de manejo en el uso de **los fertilizantes y del purín porcino** y de la diversificación de cultivos en el lavado de **nitratos** y las emisiones de GEIs (en particular N₂O), y cuantificar la variabilidad espacial y temporal de estas emisiones, para obtener las prácticas con una capacidad mayor de mitigación en nuestras condiciones de suelos y cultivos. También se trabaja en la cuantificación de las emisiones de GEIs a escala de polígono de riego utilizando **modelos de simulación de emisiones** previamente calibrados por el grupo.



En relación a las deyecciones ganaderas se analizan tecnologías para reducir las emisiones de amoníaco y metano en las naves ganaderas y en el almacenamiento de los purines, y las emisiones de amoníaco, metano y N₂O en su aplicación al campo, promoviendo un **modelo circular** de reducción de emisiones y uso más eficiente de los nutrientes disponibles como **fertilizantes** orgánicos.

Además, también se determinan los efectos del cambio climático sobre necesidades de agua de riego, rendimiento y fenología de los cultivos, así como de la **calidad del agua** de los retornos de riego.

Proyectos

Towards a Mediterranean Climate Neutral Farm model (LIFE CLINMED-FARM) (2021 – 2025)

- Estudio del desarrollo de modelos de gestión de purín a escala de granja sostenibles y eficaces analizándose desde un punto de vista medioambiental y socioeconómico.

Diversificación de cultivos para la sostenibilidad de los agrosistemas mediterráneos (DISOSMED) (2018-2021 — AEI)

- Comprobación de los efectos de la diversificación de cultivos en diversos ensayos de campo en regadío y en secano en los Valle del Ebro y del Guadalquivir analizando, entre otros aspectos, emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O o la tasa de secuestro de C orgánico.

Reducción de emisiones de amoníaco en la agricultura mediterránea a través de técnicas innovadoras de fertirrigación con purín (LIFE ARIMEDA) (2017-2021 — UE)

- Estudio y puesta en práctica de metodologías para la reducción de la volatilización del amoníaco cuando se aplica el purín en campos de cultivo como fertilizante orgánico.



Unidad de Hortofruticultura

Adaptación de cultivos con nuevas variedades



La Unidad de Hortofruticultura estudia la **resiliencia y adaptación de los frutales** cultivados en Aragón al cambio climático, con el objetivo de mitigar los efectos del nuevo escenario climático en la producción de fruta. Para ello se caracteriza el comportamiento de las variedades y se estudian procesos como la **floración y el reposo** como factores clave en la adaptación a **inviernos menos fríos**. El CITA es el obtentor de variedades de almendro de floración tardía y extra-tardía de gran calidad como son Mardia y Belona, precisamente para combatir las **heladas** fuera de época, y que son algunas de las variedades de almendro más vendidas en España en la actualidad. La Unidad también cuenta con los Bancos de Germoplasma de frutales y hortícolas que pueden ser fuente de diversidad imprescindible para mejorar la adaptación y resiliencia de los cultivos frente a escenarios de cambio climático de mayor aridez y variabilidad.



La Unidad de Hortofruticultura también aborda proyectos que responden ante necesidades como el diseño de sistemas de producción más sostenibles, las afectaciones climáticas a la fenología y producción de algunos cultivos, o la presencia de nuevas plagas y enfermedades. Por ejemplo, desarrollando nuevos **materiales genéticos que resistan enfermedades y plagas**, cuya incidencia y severidad se está incrementando en el actual marco de cambio climático global, como los que se llevan a cabo en melón y sandía.



Proyectos

Adaptación de las plantaciones frutales mediterráneas. Aproximación multidisciplinar para la selección de frutales resilientes en la región mediterránea (AdaMedOr) (2020-2023 – PRIMA) [+info](#)

- Creación de un inventario de cultivares que permitan seguir produciendo fruta de forma sostenible en las nuevas condiciones de calentamiento global.

Genética, genómica y mejora en cerezo. Fenología y calidad de fruto (CHERRY_GENs) (2020-2023 – AEI) [+info](#)

- Estudio genético y genómico del proceso de reposo y floración en el cerezo.

Identificación, evaluación y mitigación de efectos del cambio climático en la biología reproductiva de frutales de hueso (2018–2020 – INIA) [+info](#)

- Identificación y evaluación de los efectos del cambio climático en la biología reproductiva de frutales de hueso.

Reposo y desarrollo de la flor en frutales de clima templado (REPFRUT) (2021–2025 – AEI) [+info](#)

- Determinación del impacto del reposo en el desarrollo floral y en el cuajado de fruto en frutales de hueso.

Control multidisciplinar de las pérdidas causadas por enfermedades y sequía en el cultivo de la sandía y el melón. (DISDROMEWA) (2021-2024 – AEI) [+info](#)

- Identificación de las regiones genómicas asociadas a la tolerancia a la sequía, efecto del cambio climático, en melón.

Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales

Tratar el cambio climático desde perspectivas múltiples



La Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales, trata el tema desde diferentes ópticas. Desde el punto de vista de la producción agrícola, ganadera y forestal, se ha considerado la **gestión hídrica y la contaminación que generan**. En particular, son de destacar las estimaciones de los efectos de las **sequías** en las producciones agrarias y no agrarias, así como en las macro magnitudes económicas en la cuenca media del río Ebro. Entre las producciones **en sectores no agrícolas** se ha investigado la aceptación social y el potencial de mercado de las **energías renovables**, sus posibles formas de financiación, el desarrollo de la producción o el consumo de los biocombustibles o el impacto económico de la producción de energía eólica en Aragón. También se ha trabajado desde la perspectiva conservacionista del medio rural en el análisis económico de la conservación de los **espacios naturales**, los usos del suelo y la gestión de los bosques y otros ecosistemas como mitigadores de los GEI. En el ámbito del consumo se está investigando el comportamiento de compra y consumo de **alimentos producidos localmente y de forma sostenible para la reducción de su huella de carbono**. Finalmente, se ha considerado, desde una perspectiva global y en el horizonte del año 2020, **el impacto de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero** en actividades agrarias en España y en otras actividades productivas como la minería, el transporte o la energía.

Por último otra de las líneas de investigación de la Unidad es la **cuantificación de las huellas** (de agua, tierra y emisiones) vinculadas a la agricultura que permiten analizar el papel de una serie de factores socioeconómicos y medioambientales en su evolución, así como evaluar el impacto de la adopción de una dieta más sostenible sobre dichas huellas.



Proyectos

Sostenibilidad del Uso de la Tierra y el Agua en las Actividades Agrarias y Protección de los Ecosistemas ante las sequías y el Cambio Climático (2018-2020 – INIA) [+info](#)

- Estudio de las políticas para una gestión más sostenible de los recursos tierra y agua, que compatibilice actividades económicas y el buen estado medioambiental en la cuenca del Ebro.

Modelling European Agriculture with Climate Change for Food Security – MACSUR II (2018-2019—UE) [+info](#)

- Participación en la creación del MACSUR Knowledge Hub que ha impulsado la modelización de la producción agroalimentaria a nivel europeo.

Bioeconomía 2030: Un análisis cuantitativo de las perspectivas a medio plazo en España (2018-2020 — INIA) [+info](#)

- Construcción de una base de datos coherente y consistente con los actores principales en la bioeconomía española

BioMonitor - Monitoring the Bioeconomy (2018-2022—H2020—UE) [+info](#)

- Establecimiento de una red de datos y modelos para el análisis de la bioeconomía para la UE y sus estados miembros.

Actions for boosting pollination in rural and urban áreas. (LIFE POLLINATION) (2020-2024 — UE) [+info](#)

- Mitigación de la crisis de los polinizadores aumentando la heterogeneidad del paisaje a través de la creación de espacios multifuncionales.



Unidad de Protección Vegetal

Alternativas a fitosanitarios y productos contaminantes



La Unidad de Protección Vegetal aborda la problemática del cambio climático en varios frentes.

Primero, mediante **programas de vigilancia y control de plagas, enfermedades y malas hierbas en campo, y el desarrollo de métodos para su detección, identificación y diagnóstico**, principalmente dirigido a nuevas plagas, flora invasora y enfermedades emergentes, como en el caso de los trabajos de seguimiento por ejemplo de enfermedades bacterianas de cuarentena como el *Xanthomonas arboricola* o de flora arvense como el teosinte.

Segundo, mediante el estudio de la biodiversidad y biología de las plagas, enfermedades y malas hierbas y de las **interacciones ecológicas y factores ambientales que influyen en su aparición** e incremento.



Tercero, contribuyendo a la **mitigación del cambio climático a través del desarrollo y optimización de técnicas de control integrado que supongan alternativas al empleo masivo de productos fitosanitarios o de productos y materiales contaminantes**. Es el caso del uso de feromonas para el control de la plaga de langosta, el empleo de técnicas culturales y fauna auxiliar para el control de plagas de insectos en alfalfa, la optimización de rotaciones de cultivo y de métodos mecánicos para el control de malas hierbas mediante el empleo de materiales biodegradables (papel, almidón, etc.).



Proyectos

Desarrollo de estrategias de erradicación, contención y control de *Xylella fastidiosa* en España (2018-2022—INIA).

- Desarrollo de estrategias de erradicación, contención y control de la *Xylella fastidiosa* en España [+info](#)

Enfoque integrado para la optimización de la mejora genética en almendro I-ALMOND (2018-2022 — AEI).

- Aplicación tecnologías genómicas para los programas de mejora de variedades de almendro y de portainjertos. [+info](#)

Control multidisciplinar de las pérdidas causadas por enfermedades y sequía en melón y sandía (DISDROMEWA) (2017-2020 — [+info](#) AEI).

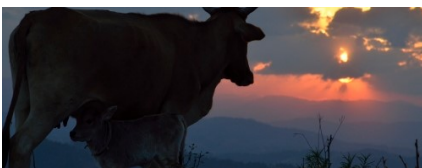
- Mitigación del efecto de determinados estreses bióticos sobre los cultivos de cucurbitáceas a nivel nacional.

Control Integrado de enfermedades de la madera de la vid. Proyecto: Nuevas composiciones bioactivas para aplicaciones fitosanitarias en viticultura (Cátedra Agrobank-Universidad de Lleida)

- Búsqueda de alternativas sostenibles para la gestión integral de las EMV.

Acolchados de aplicación líquida en cultivos leñosos, hortícolas y entornos urbanos para el control de malas hierbas y ahorro de agua que contribuyan a la bioeconomía circular (HMulchCircle) (2021-2024 — [+info](#) AEI)

- Estudio del hidroacolchado como método alternativo al uso de acolchados plásticos o herbicidas que permiten entre otras cosas, evitar el laboreo y la emisión de CO₂.



Unidad de Producción y Sanidad Animal

Relación bidireccional entre cambio climático y ganadería

En la Unidad de Producción y Sanidad Animal se trabaja en la **relación bidireccional** existente entre la ganadería y el cambio climático (como generador de emisiones de gases de efecto invernadero y como sistemas productivos afectados por el cambio climático) centrándose en aspectos de **mitigación y adaptación**.

Con respecto a la mitigación del cambio climático, el CITA ha trabajado en el **cálculo de la huella de carbono y de uso de la energía** de la producción de rumiantes (vacuno y ovino de carne) en condiciones mediterráneas, con diversos niveles de intensificación, y teniendo en cuenta la multifuncionalidad de algunos sistemas de producción.

En aspectos de **mitigación**, se está estudiando la incorporación de taninos condensados a la **dieta de los rumiantes** para **reducir la producción de gases de efecto invernadero**. También se está trabajando en dietas alternativas de cebo de rumiantes sustituyendo la soja importada por guisante autóctono, o incluyendo silo de maíz.

En aspectos de **adaptación** se trabaja en la mejora del aprovechamiento de los recursos naturales, para incrementar la eficiencia técnica y la rentabilidad económica de las explotaciones, a la vez que se mantienen los **servicios de los agroecosistemas pastorales**. En este sentido, los **modelos de simulación** NODRIZA (para vacuno de carne) y PASTOR (para ovino de leche y de carne), tienen la capacidad de analizar ex-ante las repercusiones de la menor oferta de recursos forrajeros así como su mayor variabilidad interanual (y de sus precios), sobre los resultados técnicos, productivos y económicos de las explotaciones. Asimismo, se trabaja en fortalecer la **resiliencia** de los sistemas ganaderos de pequeños rumiantes de razas locales, evaluando aspectos del cambio global que incluyen la COVID-19, las políticas agrarias y el cambio climático.

En el área de la **sanidad animal**, se ha estudiado el efecto del cambio climático sobre el **ciclo biológico de algunos parásitos digestivos** de rumiantes así como sobre la

evolución de la resistencia a los antiparasitarios, ya que se prevé que las nuevas condiciones medioambientales asociadas al cambio climático modificarán las interacciones entre el ganado y las poblaciones parasitarias. Se ha trabajado también en identificar los determinantes biológicos de las poblaciones de algunos **artrópodos que son vectores de enfermedades** transmisibles al ganado y poder hacer así **proyecciones hacia el futuro** de cómo el cambio climático condicionará la distribución y dinámica de esas enfermedades. Por último, se ha trabajado en la búsqueda de marcadores genéticos asociados a la **adaptación de los animales al estrés térmico** sin pérdida en las producciones.

Proyectos

Estrategias de manejo para mejorar la eficiencia y resiliencia en base a las capacidades de adaptación de los pequeños rumiantes (ADAPT-HERD) (2019-2022—PRIMA) [+info](#)

- Desarrollo de herramientas de simulación de gestión para implementar estrategias innovadoras de resiliencia y eficiencia en rebaños de pequeños rumiantes.

Disminución de la huella ecológica en la producción de carne bovina mediante la alimentación prebiótica, basada en los excedentes hortícolas ecológicos (2018-2021 – CDTI)

- Desarrollo de un nuevo proceso para la valoración de excedentes hortícolas mediante el aprovechamiento para alimentación de ganado bovino. [+info](#)

Fortaleciendo la resiliencia de los sistemas ganaderos de pequeños rumiantes de razas locales: de la covid-19 al cambio global (RUMIRES) (2021-2024 – AEI) [+info](#)

- Definición y evaluación de estrategias de gestión para fortalecer la resiliencia de los sistemas ganaderos de pequeños rumiantes de razas locales de España.

Restricción hídrica e infección por parásitos gastrointestinales en ovino de carne (EWESTRESS) (2021-2024- AEI) [+info](#)

- Estudio de biomarcadores de estrés asociados a la restricción de agua y a la infección de los parásitos gastrointestinales para seleccionar animales más tolerantes o detectar factores genéticos relevantes.



Unidad de Recursos Forestales

Estudio de necesidades hídricas en especies forestales

La principal estrategia de la que disponen las especies de los sistemas forestales para enfrentarse al cambio climático es la **diversidad genética intraespecífica**. El conocimiento de dicha diversidad permite poder entender los procesos relacionados con la adaptación al clima y al ambiente en general y puede ayudar a través del estudio de sus patrones geográficos tanto de la variación adaptativa como de la neutra a un uso sostenible y racional de dichos recursos genéticos.

Para mejorar la resiliencia de los bosques el uso de material genéticamente variable se ha convertido en una herramienta clave, ya que dicha variabilidad está relacionada con la adaptación futura y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos por lo que es preciso definir y tener en cuenta las características genéticas del material usado en silvicultura.

La influencia del cambio climático en los Recursos Forestales se plantea también a partir del **estudio de la sensibilidad de las masas boscosas al incremento de aridez**, mediante el estudio de los factores ambientales que promueven el decaimiento de los árboles (suelo y clima), el establecimiento de los límites fisiológicos de las distintas especies (ecofisiología), el desarrollo de prácticas de gestión que amortigüen el efecto del cambio (silvicultura preventiva) o la selección de genotipos mejor adaptados a las nuevas condiciones climáticas (genética). Asimismo, se evalúa el **efecto del manejo en el balance de carbono y agua** de los montes bajos de quercíneas (montes leñeros), así como en los **servicios ecosistémicos asociados** (por ejemplo, su uso recreativo), con especial énfasis en la modelización de los flujos de carbono y agua.

En el caso de las especies forestales en régimen de cultivo, como las **plantaciones truferas** o las plantaciones de especies de crecimiento rápido para **biomasa**, el **incremento de las necesidades hídricas** asociadas a

un mayor grado de aridez exigirán un aporte mayor de agua. El estudio de las necesidades de riego de estas plantaciones o la elección de los genotipos más resistentes o eficientes es clave en el mantenimiento de estos recursos en un futuro. Por último, en zonas marginales se plantean **alternativas de cultivo con especies aromáticas, medicinales y otras con usos industriales**, que están especialmente adaptadas a la aridez y los suelos pobres, y que tienen gran potencial para desarrollar nuevas cadenas de valor.

Proyectos

La gestión forestal como herramienta revitalizadora del monte bajo de quercíneas: reactivación de sumideros de carbono y otros servicios ecosistémicos (CO2PPICE) (2020-2023 — AEI) [+info](#)

- Evaluación del efecto de los programas de gestión adaptativa que se han llevado a cabo sobre montes bajos de roble rebollo (*Quercus pyrenaica* Wild.) del entorno del Moncayo (Zaragoza).

Optimizing the management and sustainable use of forest genetic resources in Europe (GenTree) (2016-2020 — UE) [+info](#)

- Aporte al sector forestal europeo de mejores conocimientos, métodos y herramientas para optimizar la gestión y el uso sostenible de los recursos genéticos forestales en Europa.

Improving Access to forest genetic resources information and services for end-users (FORGENIUS) (2021-2025 — UE)

- Desarrollo de métodos y herramientas para [+info](#) entender mejor las características y el valor de las accesiones de recursos genéticos forestales europeos.

Understanding the evolution of integrated phenotypes for the resilience of Mediterranean pines in a changing environment (RESILPINE) (2019-2022 — AEI)

- Estudio de las relaciones, estructura y patrones de variación genética y plástica y covariación entre rasgos clave que subyacen al potencial adaptativo de los recursos genéticos actuales y la resiliencia de pinares al Cambio Clim.

Para saber más...

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

- [Efecto de la presencia o ausencia de plantas en la medida de flujos de GEI mediante la metodología de cámaras estáticas \[póster\]](#) - VI Workshop REMEDIA "Mitigación y adaptación con-ciencia". Granada, 11-12 de abril de 2018
- [Fertilización orgánica: el proyecto LIFE ARIMEDA](#)—Klinadebates. Hablemos del cambio climático, Olite-Navarra, 17 de septiembre de 2017
- [Gestión agronómica y medioambiental del regadío del Valle Medio del Ebro: evaluación de las buenas prácticas en el maíz](#) - Tierras de Castilla y León. Agricultura, nº 279, pp. 40-45
- [Informe del proyecto "Prácticas agrícolas sostenibles para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en zonas mediterráneas" \(AGL2013-49062-C4-3-R\)](#)
- [Nuevos productos y metodologías para incrementar la eficiencia del uso de los nutrientes de materias orgánicas de origen animal](#)—Jornada "Proyectos sobre aromáticas y cereal" (2016-2018), Teruel, 27 de noviembre de 2018
- [Presentación general del Proyecto LIFE ARIMEDA. Marco, acciones y objetivos](#) — Jornada de presentación del proyecto LIFE ARIMEDA. Zaragoza, 9 de noviembre de 2017

UNIDAD DE HORTOFRUTICULTURA

- [Alimentos de temporada: una buena opción... más](#) - Heraldo de Aragón
- [Alternativas a la agricultura tradicional: cultivos hortícolas. Las variedades locales](#) — Semana Agraria de Jacetania, Jaca, Huesca, 1 al 4 de junio de 2015
- [Análisis de QTLs de fecha de floración en material vegetal local de cerezo](#). IX Congreso de Mejora Genética de Plantas 2018
- [Conservación de la biodiversidad hortícola en el Banco de Germoplasma del CITA y puesta en valor del Tomate Rosa de Barbastro](#) — II Jornada sobre Variedades Tradicionales de tomate de Cantabria, Muriedas- Cantabria, 7/08/2017
- [El acervo genético del cerezo en España y su interés para la mejora del cultivo](#). Rica: Opiniones y experiencias [blog]
- [El cerezo, situación actual, innovación varietal y necesidades de polinización](#) - Vida Rural
- [Implicación de diferentes genes reguladores y funcionales en respuesta a estrés hídrico en diferentes híbridos de Prunus](#) — VII Congreso de Mejora Genética de Plantas, Zaragoza, 16 al 18 de septiembre de 2014
- [La Biodiversidad hortícola en Aragón](#) — VII Encuentro Desarrollo Rural Sostenible Foro de emprendimiento alimentario. Zaragoza, 19 de febrero de 2019
- [Los cerezos durante el invierno: reposo y necesidades de frío](#). Rica: Opiniones y experiencias [blog]
- [Mejora genética del almendro: pasado, presente y futuro](#) - Revista Agricultura, 2021
- [Necesidades de polinización y de frío en nuevos híbridos interespecíficos de ciruelo japonés](#). I Jornada de Citricultura y XI Jornadas de Fruticultura de la SECH «Retos de I+D+i en Citricultura y Fruticultura». Programa de las jornadas y libro de resúmenes, 2019
- [¿Producimos y consumimos suficientes legumbres en España?](#) Rica: Opiniones y experiencias [blog]
- [Respuesta adaptativa a sequía en dos cultivares de melocotonero en condiciones de aridez](#). Interempresas, 2019
- [Retos que deben afrontar los bancos de germoplasma como recurso para hacer frente al cambio climático](#) — En: Influencia del cambio climático en la mejora genética de plantas
- [Variedades tradicionales, apuesta segura](#) — : Opiniones y experiencias
- [Variedades tradicionales de melón para agricultura ecológica, un reto para la mejora: El Meló d 'Or](#) - Agrícola Vergel, 2019

UNIDAD DE ECONOMÍA

- [Agricultura y cambio climático: el potencial de mitigación del sector](#)

[agrario en España](#) — Blog de la RED REMEDIA [consultado el 8 de mayo de 2017]

- [Análisis económico de los servicios de los ecosistemas forestales y políticas para la sostenibilidad de estos servicios](#) — Jornada. La Protección de la Naturaleza y la de sus Gestores, Hernani, 17 de marzo de 2017
- [Cambio Climático y Agua: Mitigación y Adaptación en el Sector Agrario](#) — Séptima Sesión Ponencia Cambio Climático y Agua. Zaragoza, 30 de octubre de 2018
- [El papel de la bioeconomía para enfrentar los desafíos de la sociedad en el siglo XXI](#) — Rica: Opiniones y experiencias [blog]
- [El potencial de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero de origen agrario en Aragón](#) Documento de trabajo
- [El potencial de mitigación de las emisiones de GEI de origen agrario en Aragón](#) — XII Congreso de Economía Agraria "La sostenibilidad agroterritorial desde la Europa atlántica". Lugo, 4 - 6 de septiembre de 2019
- [Evaluación Socio-Económica del Proyecto "LIFE-MANEV: Gestión y Tecnologías de Tratamiento de Estiércol para la Protección Medioambiental y la Sostenibilidad de la Ganadería en Europa"](#) Documento de trabajo
- [Informe del proyecto "La modelización de la agricultura europea para garantizar la seguridad agroalimentaria frente al cambio climático - el desarrollo de un modelo sostenible del crecimiento y el empleo frente al cambio climático \(MACSUR II\)" \(APCIN2016-00042-00-00 / FACCE-JPI Knowledge Hub\)](#) — INFORME PROYECTO
- [La bioeconomía como herramienta de la economía circular: tendencias en investigación](#) — Foro CAJAMAR Food & Future 2019 "Economía circular, generando valor a partir de los subproductos agroalimentarios". Zaragoza, 12 de junio de 2019
- [La oleicultura en las Denominación de Origen Protegida 'Aceite del Bajo Aragón' ¿es sostenible?](#) — X Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria. Alimentación y territorios sostenibles desde el sur de Europa: Córdoba, 9 - 11 septiembre de 2015, p. 797-802
- [La perspectiva europea sobre la sostenibilidad y la seguridad alimentaria](#) — XXVIII Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias (CIAEA): Los agronegocios ante el reto de la sustentabilidad y la seguridad alimentaria, Tapachula (Chiapas, México), 24 -27 de mayo de 2015

UNIDAD DE PROTECCIÓN VEGETAL

- [El manejo de los márgenes de cultivo](#) — Rica: Opiniones y experiencias [blog]. 20 de enero de 2020
- [Guía de gestión integrada de plagas: Frutales de hueso: Albaricoque, melocotón, nectarina, paraguayo, ciruelo y cerezo](#) — MAPA
- [La biodiversidad y la agricultura: 11 preguntas sobre la biodiversidad y las plantas arvenses](#) — Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Secretaría General Técnica, 2010. 8.p.
- [La medida agroambiental "mantenimiento de rastrojo" y su efecto sobre la biodiversidad vegetal](#) — XV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología: La Malherbología y la transferencia tecnológica: Sevilla, 19 - 22 octubre 2015, p. 311
- [Los insectos y la agricultura](#) — Rica: Opiniones y experiencias [blog], (12 de julio de 2019)
- [Manejo de la flora arvense en cultivos de zanahoria](#) — Tierras de Castilla y León, 235
- [Producción agrícola y manejos sostenibles](#) — Nuevos retos sostenibles en agricultura. Foro Tecnológico y Empresarial, Zaragoza, 13 de diciembre 2016
- [Resultado de las encuestas realizadas sobre el cultivo de esparceta \(Onobrychis vicifolia Scop.\) y su efecto sobre las malas hierbas en la zona de Teruel](#) — XV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología: La Malherbología y la transferencia tecnológica: Sevilla, 19 - 22 octubre 2015, p. 383



... selección bibliográfica en citaREA

- **Tipos de márgenes de cultivos en España: propuesta de descriptores comunes** — XV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología: La Malherbología y la transferencia tecnológica: Sevilla, 19 - 22 octubre 2015, p. 317

UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL

- **Análisis inductivo de las percepciones sociales acerca de los servicios de los ecosistemas de la ganadería de montaña** — Pastos y forrajes en el siglo XXI. 54ª Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (S.E.E.P.): Palma (Mallorca), 14 al 17 de abril de 2015, p. 309-316
- **Bases para la gestión sostenible del Parque de la Sierra y Cañones de Guara : interacciones entre la ganadería y la dinámica de la vegetación**
- **Bases técnicas para el manejo de los pastos en la estación de esquí de ARAMON - Panticosa** — III Foro por la Sostenibilidad del Pirineo, Sallent de Gállego, 4 - 5 octubre 2016
- **Bases técnicas para el manejo de los pastos en la estación de esquí de Panticosa** — "Bases técnicas para el manejo de los pastos en la estación de esquí de Panticosa". Informe técnico. Ed. Convenio Panticosa Turística (grupo ARAMÓN) - CITA - Universidad de Zaragoza - Parque Científico Tecnológico Agroalimentario Aula Dei (PCTAD-089-10AC2). 176 págs.
- **Cooperación e innovación para mejorar la sostenibilidad de la ganadería ovina del entorno pirenaico** — Seminario de lanzamiento del proyecto PIRINNOVI = Seminaire de lancement du projet PIRINNOVI, Castanet - Tolosan (Francia), 19 de octubre de 2016
- **El papel de la ganadería extensiva en la provisión de beneficios ambientales en los agroecosistemas mediterráneos** — Temes Rurals, num. 2, (2019)
- **Evaluación de la sostenibilidad y de los servicios de los ecosistemas de la agricultura de montaña** — Evaluación de la sostenibilidad y de los servicios de los ecosistemas de la agricultura de montaña, Huesca, 29 de abril de 2015
- **Evaluación de los servicios de los ecosistemas de la ganadería mediterránea** — Curso "Uso y Conservación de Pastos: Metodologías para su estudio y gestión". Madrid, 11-12 diciembre de 2017
- **Evaluación de sostenibilidad en ovino de carne** — XLIII Congreso Nacional y XIX Internacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Zaragoza, 19 al 21 de septiembre de 2018
- **Ganadería de montaña. Beneficio ambiental, económico y social** — conferencia sobre ganadería de montaña, Sabiñánigo (Huesca), 21 de abril de 2017
- **Ganadería extensiva, sostenible... y con una perspectiva de género** — Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, Jornada "Agroindustria sostenible, innovadora e integradora". Huesca, 10 de febrero de 2020
- **Ganadería extensiva: huella de carbono y servicios de los ecosistemas** — Conferencia en la Facultad de Veterinaria, Zaragoza, 9 de marzo de 2018
- **Ganadería y economía circular: una perspectiva medioambiental en sistemas ovinos mediterráneos** — Seminario Internacional Economía Circular. Una oportunidad para el desarrollo del sector agropecuario de Magallanes. Punta Arenas (Chile), 10 de octubre de 2019
- **Informe del proyecto "Evaluación de la huella de carbono y los servicios ecosistémicos para el diseño de estrategias sostenibles en producción ovina" (RTA2011-00133-C02-02)**
- **Integración de trabajos de investigación para la gestión sostenible de los pastos de montaña del Norte peninsular** — Innovación Sostenible en Pastos: Hacia una Agricultura de Respuesta al Cambio Climático. 2016. 55ª Reunión Científica de la de la Sociedad Española para el estudio de los pastos: Lugo, 26 al 29 de abril de 2016, p. 325
- **La competitividad de la ganadería extensiva** — Rica: Opiniones y experiencias [blog]. 10 de diciembre de 2019

- **La importancia de la ganadería en el medio ambiente, ¿hablamos del producto o del sistema de producción?** — X Jornadas de Seguimiento Programa de Doctorado en Producción Animal. Zaragoza, 1 de febrero de 2019
- **La importancia de los sistemas de explotación de pequeños rumiantes para el medioambiente y para la sociedad** — MG Mundo ganadero, nº 289, pp. 34-36, (2019)
- **La profesión veterinaria ante los retos de la ganadería extensiva** — MG Mundo ganadero, num. 292, pp. 10-12, (2020)
- **Nuevos enfoques para evaluar la sostenibilidad de los sistemas ganaderos basados en pasturas** — Simposio Lationamericano sobre Seguridad Alimentaria. ALPA 2016, Recife, Brasil, 7 - 10 noviembre 2016
- **Papel económico, social y ambiental de la ganadería extensiva en Aragón** — Jornadas Agroalimentarias Verde que te quiero Verde. Ganadería extensiva: despoblación, territorio y sostenibilidad. Huesca, 7 Noviembre 2019
- **Recursos embebidos en la producción de carne de cordero: un análisis de energía en sistemas mixtos ovino-cultivos mediterráneos** — XVII Jornadas sobre Producción Animal: Zaragoza, 30 y 31 de mayo de 2017, p. 18-20
- **Sostenibilidad de la ganadería extensiva** — Seminario AECA (Agrupación de Estudiantes de Ciencia Animal) IA2. Zaragoza. 27 de noviembre de 2019
- **Valor social y económico de la ganadería extensiva** — Rica: Opiniones y experiencias [blog]. 2 de octubre de 2018
- **Valor social y económico de los agro-ecosistemas: un ejemplo de cuantificación en una zona de montaña mediterránea: la Sierra de Guara** — Ecologista, 85, p. 52-54
- **Valoración de la multifuncionalidad de la ganadería en Guara** — Jornada técnica: La ganadería en Guara
- **Valoración de servicios de los ecosistemas en la ganadería extensiva** — III Congreso Nacional de vías pecuarias y trashumancia. Libro de resúmenes, pp. 28-29

UNIDAD DE RECURSOS FORESTALES

- **Contribución al conocimiento de la biodiversidad fúngica del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido II** — REVISTA PIRINEOS
- **Desarrollo de proyectos I+D+i en la provincia de Teruel. Posibilidades y realidades** — Jornada "La Financiación Europea: Retos y Oportunidades". Teruel, 10 de diciembre de 2018
- **Efectos insecticidas y antifúngicos de una nueva variedad de ajeno (Artemisia absinthium L.) - ensayos preliminares** — Boletín de la SEA (2), p. 23-25
- **Evaluación de los efectos de la aplicación de biochar como enmienda orgánica en un cultivo de sorgo (sorghum bicolor L.) bajo condiciones de invernadero** — X Congreso Ibérico de Agroingeniería = X Congresso Ibérico de Agroengenharia. Huesca, 3 al 6, septiembre 2019
- **Investigación + Empresa = Innovación. Proyectos basados en la Bioeconomía** — ECO-CAFÉ en FEDA, Economía circular y bioeconomía en la industria agroalimentaria. Albacete, 5 de junio de 2019
- **La arquitectura hidráulica como un factor clave para la supervivencia del arbolado ante el incremento de la aridez** — En: Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático : Impactos, vulnerabilidad y adaptación en España : Informe de Evaluación 2015, cap. 14, pp. 207-214
- **La biomasa forestal para el aprovechamiento energético** — ¿Qué es la biomasa?. Semana Agraria de Cinca Medio CEHIMO-UAGA, Monzón, Huesca, 25 de febrero de 2016
- **Proyectos de Innovación basados en la Bioeconomía en la provincia de Teruel** — La bioeconomía como motor territorial. Casos prácticos en el sector agroalimentario (ST-20) - CONAMA