

- ☑ Project Life17 CCA-ES-000035 – LIFE LiveAdapt Adaptation to Climate Change of Extensive Livestock Production Models in Europe.
- ☑ Climate Change and Diversification: Definition of the different typologies of extensive livestock and their resilience potential (species and habitats).
- ☑ Fundación Entretantos | C5. Climate change and Training: Open courses and advise platform.



Life17 CCA-ES-000035



## [CURSO 2] Manejo adaptativo de explotaciones ganaderas frente al cambio climático

### UNIDAD 4 GESTIÓN DEL AGUA EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



Fundación **entretantos**  
participación sociedad territorio redes





LIFE17 CCA-ES-000035



## fundación **entretantos**

El programa formativo de cursos abiertos y plataforma de asesoramiento sobre “**Adaptación de la ganadería extensiva al cambio climático**”, del cual forma parte este curso y esta unidad didáctica, ha sido diseñado y elaborado por la [Fundación Entretantos](#) en el marco de su participación en el proyecto [LIFE LiveAdapt](#).

El proyecto LIFE LiveAdapt es una iniciativa cofinanciada por la Unión Europea, a través del **Programa LIFE 17/CCA/ES/000035**. Los contenidos de los cursos reflejan únicamente el punto de vista de los autores y no necesariamente el de la Unión Europea.

**Referencia:** Fundación Entretantos (2022) *Programa formativo, cursos abiertos y plataforma de asesoramiento para la adaptación de la ganadería extensiva al cambio climático*. Proyecto LIFE LiveAdapt. Accesible en <http://liveadapt.eu/>.

**Coordinación general:** Julio Majadas, Pedro M. Herrera [F. Entretantos].

**Diseño y estructura:** Pedro M. Herrera, Julio Majadas, Kike Molina [F. Entretantos].

**Contenidos y materiales formativos:** Rosario Gutiérrez, Pedro M. Herrera, Kike Molina, Julio Majadas, Mireia Llorente, Isabeau Ottolini [F. Entretantos].

**Edición:** Kike Molina, Rosario Gutiérrez, Pedro M. Herrera, Julio Majadas [F. Entretantos].

**Revisión de contenidos:** Fundación Entretantos, Innogestiona Ambiental, Universidad de Córdoba (UCO), Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM), Quercus, Federación Española de la Dehesa (FEDEHESA), Institut de L'elevage (IDELE).

**Adaptación y traducción al portugués:** Ricardo Viera [ADPM], Nuno Alegria [Quercus].

**Fotografías:** Víctor Casas, Javier García, Pedro M. Herrera [Fundación Entretantos].

**Edición y coordinación vídeos:** Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM).

**Cartelería y diseño gráfico:** Marta Herrera.

### **Desarrollo de la 1ª edición de los cursos en España:**

**Coordinación general:** Kike Molina [F. Entretantos].

**Tutorización y seguimiento:** Kike Molina, Rosario Gutiérrez, Julio Majadas [F. Entretantos], Antonio Román [Innogestiona Ambiental], Carolina Reyes [UCO].

**Responsable técnico:** Rosario Gutiérrez [F. Entretantos].

**Asesoramiento:** Rosario Gutiérrez, Mireia Llorente, Julio Majadas, Pedro M. Herrera [F. Entretantos].

### **Desarrollo de la 1ª edición de los cursos en Portugal:**

**Coordinación general, tutorización y seguimiento:** Ricardo Vieira [ADPM], Nuno Alegria [Quercus].

**Asesoramiento:** Ricardo Vieira, Maria Bastidas [ADPM], Nuno Alegria, José Janela [Quercus]

**Licencia:** Creative Commons. Atribución Compartir Igual 3.0.



Life17 CCA-ES-000035



## 4

### Gestión del agua en relación al cambio climático

**“Lo más importante en el contexto mediterráneo es el beneficio directo que la movilidad del ganado tiene en la regulación del ciclo del agua, pues ayuda a reducir la presión sobre los recursos hídricos al consumir el agua en el trayecto, allí donde está disponible”**

**[Pablo Manzano y Concha Salguero](#)**

El agua es el recurso más esencial para la vida. Sin ella, los ecosistemas sobre los cuales se basan nuestras actividades productivas y sociales (como la ganadería extensiva), no existirían. Uno de los efectos más intensos del cambio climático se produce, precisamente, sobre el agua.

El cambio climático modifica los regímenes de precipitaciones, que se hacen más irregulares, favoreciendo la aparición de fenómenos extremos y catástrofes como sequías e inundaciones. Este tipo de efectos son especialmente notables en la zona mediterránea, al sumarse a sus períodos de sequía propios, incrementando el ya de por sí elevado riesgo de desertificación.

En esta Unidad Didáctica se expone cómo las explotaciones ganaderas pueden adaptar la gestión del agua a tales cambios. Para ello, es necesario conocer cómo puede comportarse el régimen de lluvias ante el cambio climático y saber qué podemos hacer para prevenir la reducción y la irregularidad en la cantidad de agua que entra en las fincas. Existen diferentes posibilidades para mejorar la gestión del agua, pero la más clara pasa por aumentar la retención de ésta en el suelo, tal y como veremos con el ejemplo al final de la presente unidad didáctica.

Los objetivos de aprendizaje son:

- Comprender los efectos del cambio climático sobre el ciclo del agua.
- Entender las posibles líneas de actuación para adaptar la gestión del agua en las explotaciones extensivas ante los impactos del cambio climático.
- Conocer ejemplos de buenas prácticas de adaptación en la gestión del agua.

**Palabras clave: [adaptación cambio climático; gestión del agua; ganadería extensiva]**



Life17 CCA-ES-000035



## ¿CÓMO AFECTA EL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL AGUA EN MI EXPLOTACIÓN?

Por lo general, el cambio climático conduce hacia situaciones extremas en relación con el ciclo del agua. Pueden darse tanto fenómenos puntuales de exceso de agua (inundaciones) como de escasez (sequía), con riesgos asociados como incremento de la contaminación, erosión, deslizamientos de tierra. etc.

A continuación, se describen algunos efectos con mayor detalle:

**Escasez de agua:** La disminución de precipitaciones o los cambios en su régimen anual pueden deberse a causas naturales, por ejemplo, cambios en los patrones de distribución temporal, espacial, o en el tipo de precipitación, que pueden originar escasez. El problema se agrava porque, a consecuencia del cambio climático, existe una tendencia constatada hacia un incremento en episodios de lluvias torrenciales, de manera que las precipitaciones se acumulan en períodos de tiempos cortos, con un gran riesgo de erosión de los suelos y con un aumento de los períodos de sequía. Además, la variación en las temperaturas puede alterar las reservas de agua acumuladas durante el invierno en forma de nieve, precipitándose ahora mayormente como lluvia. Igualmente, el cambio en el régimen de lluvias rompe las previsiones anuales que se realizan para los ciclos de siembra en la explotación y nos expone a fenómenos meteorológicos fuera de temporada, como puede ser el granizo en épocas inesperadas.

El aumento de temperaturas también genera un aumento en la temperatura corporal de los animales, de manera que necesitarán beber más agua, especialmente en verano, época de menor disponibilidad de este recurso, lo que supone riesgos adicionales para su salud.

Otro de los efectos secundarios de la sequía es que la disponibilidad de agua para la fauna silvestre es menor, por lo que los puntos de interacción entre ganadería y fauna silvestre aumentan, provocando una mayor incidencia de zoonosis como la tuberculosis (por ejemplo, en bovino y caprino), lo que tiene una incidencia económica y social enorme sobre las explotaciones.

No obstante, la mala gestión y el uso insostenible del agua en muchos territorios son también causas de la escasez hídrica y de sus problemas asociados, como la erosión y la desertificación. La creciente demanda y falta de coordinación entre sectores que son grandes consumidores, así como la sobreexplotación de acuíferos y aguas superficiales son factores que empeoran la escasez hídrica y la calidad del agua (por ejemplo, la salinización y eutrofización) contribuyendo a exacerbar los problemas derivados del cambio climático.

**Excesos puntuales de agua:** Las temperaturas crecientes provocan que la atmósfera sea capaz de retener más humedad, lo cual conlleva un volumen de precipitaciones potencialmente mayores y más concentradas, así como un mayor



riesgo de fenómenos extremos asociados como inundaciones, deslizamientos de tierras y contaminación. Hay numerosos factores, tanto naturales como humanos, que influyen sobre el impacto del exceso de agua, por ejemplo, las características del suelo, la presencia y tipo de cobertura vegetal, el nivel de urbanización, y la presencia de infraestructuras anti-inundaciones. Los episodios de lluvias torrenciales sobre las fincas, cada vez más frecuentes, pueden arrastrar y llevarse una gran cantidad de suelo si no está correctamente protegido contra la erosión. Los daños que genera el exceso de agua en la región mediterránea, más acostumbrada a la escasez, suelen presentarse de forma inesperada. Por eso, es fundamental tener en cuenta este factor ante una inestabilidad climática cada vez mayor.

**Contaminación del agua:** La actividad humana y sus vertidos son la principal causa de la contaminación del agua, aunque el cambio climático puede contribuir a empeorar la situación. Esto se produce, especialmente, debido al aumento de las temperaturas (que favorece la proliferación de organismos patógenos), aunque también a través de inundaciones (cuando, por ejemplo, desbordan las depuradoras y lagunas donde se almacenan residuos) y sequías (por ejemplo, una mayor evapotranspiración lleva a la salinización de acuíferos poco profundos y a la concentración de materia orgánica en las charcas, que se quedan sin oxígeno). La gestión de los desechos animales, la correcta aplicación de productos fitosanitarios y el correcto uso de instalaciones son factores clave a tener en cuenta en la explotación para asegurar la disponibilidad de aguas limpias para satisfacer las necesidades de los animales en condiciones saludables.





Life17 CCA-ES-00035



## ¿QUÉ EJES DE ACTUACIÓN TENGO DISPONIBLES PARA ADAPTAR AL CAMBIO CLIMÁTICO LA GESTIÓN DEL AGUA EN MI EXPLOTACIÓN?

La gestión del ciclo del agua en las explotaciones extensivas ofrece diferentes posibilidades para mejorar su capacidad de adaptación y disponer del agua necesaria en condiciones adecuadas. A continuación, se presentan algunos de los principales ejes de actuación:

**Gestionar la escasez de agua**, por ejemplo, al:

- ☑ Realizar mejoras en el almacenamiento del agua, para tener acceso a agua incluso en sequías prolongadas. Por ejemplo, construyendo balsas impermeabilizadas que almacenen el agua de lluvia y situándolas en lugares donde suele acumularse el agua en la explotación. También se pueden colocar pequeños diques en zonas de recogida de agua para que se acumule.
- ☑ Diseñar sistemas que minimicen las pérdidas por evaporación del agua almacenada, como, por ejemplo, utilizar el bornizo para cubrir parcialmente las charcas, o poner islas de corcho natural.
- ☑ Planificar intervenciones sobre la configuración del suelo, como la **Línea Clave**, favoreciendo que se infiltre el máximo de agua en la finca antes de que se pierda por escorrentía.
- ☑ Captar agua de lluvia mediante estructuras tanto en edificaciones como sobre el terreno
- ☑ Reducir la evapotranspiración y aumentar la eficiencia en el uso del agua, para disminuir pérdidas. Por ejemplo, planificando el calendario de siembra, realizando siembras directas y dejando los rastrojos sobre el suelo. El objetivo es aumentar la cantidad de materia orgánica en el suelo y mejorar la estructura del mismo, además de mantener una cobertura sobre el suelo para evitar que el agua se evapore. El humus estable en el suelo actúa como una gran esponja y las raíces y la actividad biológica del suelo permiten una correcta aireación y transpiración.
- ☑ Seleccionar especies - tanto de pastos como de ganado - que pueden sobrevivir en condiciones de escasez de agua. Para ello, conviene recurrir a las variedades autóctonas de la zona en la que nos encontremos, además de potenciar el crecimiento de pratenses bien adaptadas a cada clima y lugar específico.
- ☑ Emplear la movilidad del ganado, a pequeña y gran escala (trasterminancia y trashumancia). Durante el recorrido los animales beben



Life17 CCA-ES-00035



y se alimentan, de manera que no necesitamos recurrir a los recursos propios, y a veces escasos, de la explotación.

- Mantener el suelo en buenas condiciones a través de una buena gestión del pastoreo. Por ejemplo, programando la carga ganadera que puede soportar nuestra explotación según su superficie de pastos disponibles en cada época del año, y garantizando los períodos de reposo de los pastos.
- Seleccionar especies vegetales que mejoran la textura y estructura del suelo, lo cual regula la infiltración del agua, facilitando la recarga de acuíferos y disminuyendo la escorrentía superficial y/o procesos erosivos. Se trata de mantener una biodiversidad elevada de especies en el pasto.

**Gestionar los episodios de exceso del agua**, por ejemplo, al:

- Mantener el suelo y los pastos en buenas condiciones, lo que servirá tanto en condiciones de sequía como en episodios de lluvias fuertes. El mantenimiento de la cobertura vegetal en todo momento, la programación del pastoreo, el enriquecimiento en materia orgánica o la diversidad de los pastos contribuirán también a resistir los aguaceros y las lluvias torrenciales.
- Crear estructuras protectoras ante posibles inundaciones, ya sean verdes (utilizando vegetación, por ejemplo, setos y linderos vegetales, bandas de matorral intercaladas), o grises (infraestructuras hídricas como por ejemplo diques de retención o, por el contrario, canales de evacuación y drenajes para evitar encharcamientos). Propuestas como zanjas o líneas clave que facilitan la infiltración también reducen riesgos asociados a la escorrentía.

**Evitar o minimizar la contaminación del agua**, por ejemplo, al:

- Limitar la dispersión de nutrientes, como nitrógeno y fósforo, para evitar la eutrofización del agua, por ejemplo, protegiendo el borde de las charcas y los cursos de agua para que no lleguen las deyecciones a su interior, o evitando el uso de fertilizantes de síntesis.
- Limitar la contaminación en el origen, para evitar que se acabe dispersando por el agua, por ejemplo, manteniendo limpias las instalaciones, o disponiendo de plataformas con recogida de lixiviados como almacén temporal de estiércol.
- Diseñar y situar las infraestructuras a prueba de inundaciones, para evitar la contaminación del agua en estos episodios, por ejemplo, evitando los fondos de valle y las zonas de escorrentía.
- Mejorar el tratamiento de aguas, para evitar la entrada de contaminantes químicos y/o biológicos en el ciclo del agua. Por ejemplo, instalando lagunas de depuración o biofiltros para tratar aguas grises cuando se produzcan en la explotación.



**La elección de una o más medidas de adaptación se tiene que realizar teniendo en cuenta todas las características de la explotación, los efectos previstos del cambio climático, y su sostenibilidad a largo plazo, tanto a nivel ambiental, como social y económico.**







Life17 CCA-ES-00035



## EJEMPLOS DE ADAPTACIÓN EN LA GESTIÓN DEL AGUA

La gestión hídrica de la explotación ganadera es un apartado muy importante a considerar dentro de una gestión integral de la explotación, especialmente en este escenario de cambio climático. Como se ha visto, existen diferentes líneas de actuación para mejorar la gestión del agua, combinando el manejo de los pastos con la mejora en el almacenamiento y la disponibilidad del agua. El objetivo es retener el máximo de agua en la finca para prevenir la escasez de agua y pastos durante los períodos de sequía y, al mismo tiempo, evitar la erosión y los encharcamientos cuando cae lluvia en abundancia. Esto se consigue mejorando la estructura del suelo y la eficiencia en el uso del agua de lluvia. Como ejemplo práctico, se expone a continuación un breve análisis de la finca de Manuel Dié, situada en una dehesa de Elvas, Portugal.

**En este enlace se encuentra una entrevista completa: [Manuel Dié. Diseño línea clave y manejo holístico en Campomaio y Elvas - Portugal. Manuel aplica una gestión integral, u holística, con una serie de medidas que le han permitido aumentar la productividad de los pastos al mejorar la retención e infiltración de agua.](#)**

- ☑ En el ejemplo se mantiene una rotación del pastoreo de manera que las vacas hacen un uso corto e intenso de la parcela y después ésta tiene un descanso largo. De esta manera, el pasto tiene tiempo de crecer y regenerarse, produciendo mayor cantidad de alimento y mejorando notablemente tanto su sistema radicular como la estructura del suelo, lo que se traduce en un mayor crecimiento y cobertura. Esta práctica contribuye a que Manuel no necesite dar pienso adicional a su ganado.
- ☑ El aumento de la productividad del pasto viene acompañado de un incremento en la biodiversidad vegetal y animal. Esto significa, por un lado, que el período vegetativo se alarga y hay mayor disponibilidad de pasto durante los periodos de bajo crecimiento vegetativo (por frío o sequía), y por el otro, que los impactos del cambio climático sobre el sistema tendrán una respuesta adaptativa más amplia de forma natural.
- ☑ Para la retención de agua, Manuel ha elaborado un diseño en **línea clave**. Esta técnica permite distribuir el agua de lluvia de manera uniforme por la superficie. Se aplica mediante un subsolador vertical que crea galerías subterráneas sin modificar la estructura del suelo, es decir, sin voltear. El diseño permite infiltrar el agua de lluvia y a la vez distribuirla hacia zonas donde normalmente no llegaría, actuando asimismo contra la erosión al permitir la evacuación del agua cuando ésta es excesiva. Con esta técnica podemos decir que se cosecha el agua de lluvia. El crecimiento de vegetación en estas galerías provocará a su vez una retención del agua subterránea a través de sus raíces.



Life17 CCA-ES-000035



## BIBLIOGRAFÍA

- Bertule, M., Appelquist, L. R., Spensley, J., Trærup, S. L. M., & Naswa, P. (2018). [Climate change adaptation technologies for water: A practitioner's guide to adaptation technologies for increased water sector resilience.](#)
- Junta de Andalucía (2012) [Estudio Básico de Adaptación al Cambio Climático Sector Ganadería.](#)
- Línea Clave Keyline (2019) [Manuel Dié. Diseño línea clave y manejo holístico en Campomaio y Elvas - Portugal.](#) Youtube
- UPA (2018). [Manual de adaptación frente al cambio climático. Ganadería.](#)
- Velasco, S. M., Quila, N. J. V., & Teran, V. F. (2016). [Ganadería eco-eficiente y la adaptación al cambio climático.](#) Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA, 14(1), 135-144.