

# **Estudio del uso actual de los recursos naturales e hídricos en los agrosistemas, y el potencial de incorporación de criterios agroecológicos en Galicia**

**Neira X.**

EPS de Lugo. USC  
Campus Universitario  
27002 Lugo  
Correo: xan.neira@usc.es

## **Resumen**

Las cuencas hidrológicas, entendidas como unidades morfológicas integrales que, además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo, deben ser consideradas las unidades básicas de planificación.

Los trabajos de planificación y gestión de los agroecosistemas irrigados es útil referirlos a esa unidad que representa la cuenca hidrológica.

La crisis del modelo de gestión del agua preponderante hasta el momento, basada en la gestión de la oferta, arrastra en su caída, desfasada en el tiempo, pero no por ello perceptible, una agricultura de regadío basada en la gran obra pública de generación de infraestructuras, el despilfarro de agua y la escasa preocupación medioambiental por la contaminación generada.

Llegan nuevos tiempos para redefinir las pautas de lo que debe ser la agricultura de regadío, y por ende, la de secano, su complementaria.

Tomamos como base para el estudio la comarca natural de Terra Chá (Lugo), donde, en fechas recientes, se ha ejecutado un proyecto de modernización del regadío que afecta entorno a 700 ha de la comunidad de regantes de Río Miño-Río Pequeno. No obstante se presentarán las conclusiones más generalistas, entendemos que aplicables a los agroecosistemas de la zona húmeda con preponderancia en ganadería.

Palabras clave: riego de complemento, manejo de agroecosistemas irrigados, dimensiones del agua

## **Introducción**

Aún siendo cierto que la agricultura representa una simplificación del ecosistema, favoreciendo unas especies, las cultivadas, en detrimento de otras, las denominadas adventicias, no obstante, por cientos de años, la agricultura contribuyó de manera considerable a la diversidad de especies y de hábitats, dando origen a la práctica totalidad de los paisajes que hoy conocemos.

Los caminos del agua, especialmente en los territorios donde se produce un notorio déficit hídrico, y se hace muy necesaria la irrigación, son paralelos a los de la agricultura.

Tras la entrada en vigor de la Ley 29/1985, de Aguas, la política de riego en España siguió un largo camino que culminó en la aprobación de la Ley del Plan Hidrológico Nacional en 2001, previa aprobación de los Planes Hidrológicos de Cuenca en 1998. Por medio, la aprobación, a finales del año 2000, de la Directiva Marco del Agua (DMA) de la Unión Europea, con la que se abre un período, que culminará en el año 2015, en el que se debe alcanzar, lo que se califica, como el buen estado ecológico de las aguas continentales.

Trasponer los criterios emanados de la DMA a las legislaciones de cada país miembro, y en concreto en el estado español, requiere una ardua labor de conjugar, en algún caso, concepciones poco coincidentes o incluso discrepantes.

Por otro lado, cada vez se hace más patente la limitación de los recursos hídricos de calidad y la competencia entre los diversos sectores que pretenden acceder a los mismos. Desde el campo de acción de la agricultura ecológica, encuadrada dentro del ámbito genérico de la agricultura, nos preocupa especialmente articular modelos de gestión del recurso hídrico que permitan su uso racional, compatibilizando los usos con todos los demás sectores demandantes, especialmente nos interesa el acceso a un agua de calidad, apta para el riego de las producciones ecológicas, aspecto, este último, muy comprometido en muchas cuencas hidrológicas españolas.

De este modo el estudio de los recursos naturales y, en particular, de los hídricos constituye, valiéndonos de un símil, un poliedro de muchas caras donde deben estar contemplados los intereses de todos los sectores implicados. Invocar el buen gobierno del agua no es complicado, materializarlo constituye todo un reto.

Por ello, desde el campo de la agricultura ecológica, consideramos de sumo interés incidir en varios aspectos: medioambientales, o de preservación del medio natural, sociales, o de vertebración del territorio y fijación de la población rural y económicos, buscando la competitividad de la agricultura ecológica de regadío, asegurando un rendimiento adecuado a los agricultores.

A partir de este planteamiento, el estudio de la gestión del ciclo del agua en una gran zona regable, requiere el análisis de forma conjunta de las repercusiones económicas, ambientales y sociales de diferentes escenarios de riego, estrategias de gestión, incluso diferentes planificaciones agronómicas.

## **Las dimensiones del agua y sus funciones.**

En lo relativo al agua y siguiendo a E. Zimmerman: “los recursos no son, llegan a ser”. No hay cosas en la naturaleza que posean propiedades físicas o químicas intrínsecas que los hagan un recurso, “la palabra recurso no se refiere ni a una cosa ni a una sustancia, sino a una función que una cosa o una sustancia pueden realizar o una operación en la cual pueden tomar parte, es decir, la función o la operación de conseguir un fin dado, tal como satisfacer una necesidad. Los recursos son definidos por los humanos, no por la naturaleza”. El término recurso natural carece de significado.

Si consideramos la sostenibilidad como un principio genérico, que puede luego mostrarse en diferentes modelos económicos y órdenes sociales; el desarrollo sostenible, formulado en los años 90 del pasado siglo, resulta uno de esos

modelos que tratan de combinar las dimensiones sociales, económicas y ambientales en la busca de una opción deseable de sociedad.

## Sistemas de riego

La irrigación es un factor de productividad, pero puede esta no ser el único propósito del riego, además el riego permite al agricultor el dominio de la mayor parte de los otros procesos agrícolas con relativa independencia de las condiciones climáticas. Es por ello que constituye un paradigma para los agricultores de casi todo el mundo. Dentro de todo el conjunto de prácticas que conforman una tecnología agrícola, son el riego y el drenaje los principales protagonistas al duplicar y hasta triplicar la producción de alimentos.

Para irrigar es necesario disponer de un sistema de riego, el cual puede constar de:

- \* Subsistema de toma del agua
- \* Subsistema de distribución
- \* Subsistema de aplicación

El manejo de cada uno de estos subsistemas no tiene porque detentarlos una única persona, solo el regador tiene que constituir el principal agente del subsistema de aplicación.

## Propósitos de los sistemas de riego

Irrigar es intervenir, intervenir modificando la distribución espacial y/o temporal del agua que circula por los cursos de agua, almacenada en las depresiones y su manipulación para la producción de cultivos.

Existe una amplia variedad de respuestas, según el punto de vista del interrogado, cuando se inquiera sobre el propósito del riego. Así la apreciación de un regador, un planificador o un experto en áreas sociales puede ser netamente diferente, puede abarcar desde el simple propósito de suministrar las necesidades hídricas de un cultivo, hasta el de conseguir “un nivel de vida digno”.

## El riego en agricultura ecológica

En el caso, cada vez más usual, de que el agua de riego no presente unos parámetros mínimos de calidad, incluso bajo el prisma y las limitaciones que se fijan para la agricultura industrial -todavía no se cuenta con unos criterios en la reglamentación europea de agricultura ecológica-. El agricultor ecológico no tendrá más remedio que aplicar esa agua, o proceder a acometer por su cuenta y en su finca costosas operaciones de depuración. No es difícil imaginarse los problemas añadidos que esto supondría para el agricultor ecológico.

Los problemas pueden venir por el propio coste de la descontaminación y, en casos, con añadidos de afrontar de nuevo el coste energético que supone suministrar nuevamente presión al agua, esto en el caso bastante frecuente de que la misma llegara a parcela a través de una conducción a presión.

Fijar unas normas relativas a la calidad, siendo necesarias, sería una solución parcial a un problema de una magnitud superior.

Cuando el agricultor ecológico, pongamos por caso, extrae agua de un acuífero está bombeando agua con los mismos parámetros de calidad que sus vecinos que también riegan. En el mismo acuífero pueden confluír, del mismo modo, las aguas de percolación suyas y de sus vecinos. Estas aguas serán fiel reflejo de las prácticas agroganaderas de la zona –por supuesto añadiremos, si es el caso, las producidas por la actividad urbana e industrial-, y su calidad representará la suma de las afecciones que a ellas causen todos en conjunto. Pone este ejemplo de manifiesto que focalizar el problema en el agua del pozo del agricultor ecológico no va a resolver el problema.

¿Cómo afrontar el problema del riego en agricultura ecológica?. No deberíamos hablar de agua y riego en agricultura ecológica sin hablar de política de aguas. Es a este nivel, y no otro, que debemos intentar plantear las posibles soluciones y es el espacio donde reivindicar el diseño de las políticas hidráulicas que lo permitan.

Según el profesor F. Aguilera, el agua debe ser considerada como un activo ecosocial y donde es necesario abordar la gestión integral en todo su ciclo. Hablar de gestión de agua exige también abordar la gestión integrada del territorio. Es aquí donde concuerda esta teoría con el enfoque Agroecológico. Hablar de Agroecología, también implica hablar de gestión ecosistémica del agua.

La gestión integrada del territorio debe significar, entre otras, el lograr unos sistemas productivos sustentables, que permitan satisfacer las necesidades ambientales, sociales y económicas presentes y futuras.

El profesor Altieri indica “el viejo paradigma de maximizar rendimientos y retornos económicos debe dar paso al objetivo de balancear y optimizar la productividad con la equidad social, la viabilidad económica y la conservación de los recursos naturales”

## **El manejo del agua en los agroecosistemas**

Lograr sistemas sustentables implica satisfacer una serie de objetivos en las dimensiones ambiental, social y económica.

El agua esta presente en el agroecosistema, y bajo la perspectiva que hemos señalado, la complejidad es la palabra clave que define los aspectos relacionados con su manejo.

Es necesaria una metodología para evaluar la sostenibilidad que refleje la complejidad antes aludida, y que muestre la tendencia hacia el logro de sistemas sustentables.

Para evaluar la sustentabilidad se requiere un esfuerzo verdaderamente interdisciplinario e integrador, que aborde el análisis tanto de los procesos ambientales como de los fenómenos de tipo socioeconómico.

Si consideramos como herramienta de apoyo el marco de evaluación MESMIS, cuyo objetivo principal es brindar un marco metodológico para evaluar la sustentabilidad de diferentes sistemas de manejo de recursos naturales a escala local, su ciclo de evaluación se condensa en seis puntos, que son cíclicos:

- + Determinación del objeto de estudio
- + Determinación de los puntos críticos del sistema
- + Selección de indicadores estratégicos

- + Medición y monitoreo de indicadores
- + Presentación e integración de resultados
- + Conclusiones y recomendaciones

Cuando se trata de recursos hidráulicos es recomendable, en caso de plantearse su gestión integral, abordar el tema considerando su ámbito natural de aplicación que es la cuenca hidrográfica

#### Caracterización agroecológica de unidades productivas

Al desarrollo de sistemas de riego son inherentes cambios económicos, sociales y ambientales. Es frecuente que el motor económico sea la locomotora, corriendo el riesgo de mostrar poca sensibilidad por impactos ambientales o sociales adversos.

La agricultura de regadío es esencial para la economía, salud y bienestar de una parte de los países del tercer mundo, por tanto es uno de los factores más importantes para la seguridad alimentaria del planeta. Sin embargo, no puede olvidarse que el regadío cambia radicalmente el uso de la tierra y es, a su vez, el mayor utilizador de agua.

Los agroecosistemas al ser unidades de estudio de la agroecología, generan propiedades emergentes, las principales son: productividad, estabilidad, sustentabilidad, equidad y autonomía.

Analizaremos la incidencia, tanto positiva como negativa, así como las posibles medidas para mitigarlas, que sobre estas propiedades puede ocasionar la agricultura de regadío.

Figura 1. Ejemplo de aplicación de las propiedades de los agroecosistemas ecológicos en sistemas irrigados

PRODUCTIVIDAD Cantidad de exportaciones por unidad de área de un sistema para uso humano		
POSITIVO	NEGATIVO	MEDIDAS PARA MITIGARLO
* Ausencia de déficits hídricos (mejor ajuste a los ciclos climáticos, posibilidad de nuevos cultivos productivos)	* Competencia por el agua	*Buen diseño de sistemas de riego *Planificación hídrica

ESTABILIDAD Regularidad inter-anual e inter-estacional de la productividad		
POSITIVO	NEGATIVO	MEDIDAS PARA MITIGARLO
* Menor dependencia de condiciones ambientales	* Pobre calidad del agua * Descenso del agua subterránea * Generación de déficit aguas abajo	* Controlar la calidad del agua de retorno * Controlar el desarrollo industrial * Monitoreo

SUSTENTABILIDAD Capacidad de un nivel dado de productividad a largo plazo		
POSITIVO	NEGATIVO	MEDIDAS PARA MITIGARLO
* Mantenimiento de las áreas productivas	*Disminución de las áreas productivas * Afección por plagas y enfermedades (incluso humanas) * Precios bajos * Falta de recursos hídricos	* Mejora de las operaciones de riego para satisfacer la demanda * Manejo del riego y drenaje para prevenir la difusión de enfermedades

EQUIDAD Reparto equitativo de la producción y sus resultados entre los componentes humanos del sistema		
POSITIVO	NEGATIVO	MEDIDAS PARA MITIGARLO
* Instauración de los sistemas de riego	* Perturbaciones causadas por la "rapidez" en la adopción del riego (puede haber cambio brusco en los rendimientos que no se reparte equitativamente) * Fragmentación de las unidades productivas	* Participación de los usuarios: transferencia de gestión (todas las secciones de la sociedad deben estar consideradas, las instituciones locales deben ser capaces de mantener una agricultura de regadío)

AUTONOMÍA Capacidad de autosuficiencia del sistema, o sea, de independencia relativa respecto a la sociedad global		
POSITIVO	NEGATIVO	MEDIDAS PARA MITIGARLO
* Flexibilidad (regulación de la cantidad de agua según demanda)	* Dependencia del un "paquete tecnológico" (simientes, agroquímicos, ..)	* Educación y formación * Buen diseño

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que manejo de agroecosistemas irrigados constituye una actividad que requiere la participación de una multiplicidad de agentes con una clara vocación de conseguir sistemas agrarios sustentables

Sustentabilidad de agroecosistemas irrigados

Para la caracterización de los sistemas de riego es útil tener en consideración variados factores de orden multidisciplinar. Por ello los marcos de evolución de sistemas agrarios resultan un adecuado auxiliar.

La determinación de los criterios de diagnóstico y en base a ellos los puntos críticos del sistema, deben ser la base que ayude a generar un sistema de indicadores de sustentabilidad, que nos deben dar orientaciones y observar la tendencia de cara a la sustentabilidad, o no, de las acciones que proponamos de cara al manejo de agrosistemas irrigados.

A modo de ejemplo se presenta la Tabla 1, con un ejemplo para un agroecosistema con presencia del riego, que incluye una propuesta para el establecimiento de un sistema de indicadores para la evaluación de ese sistema irrigado.

Tabla 1. Propuesta de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad

<b>PROPUESTA DE INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD</b>			
<b>Atributos</b>	<b>Criterios de diagnóstico</b>	<b>Puntos críticos</b>	<b>Indicadores de sustentabilidad</b>
<b>Productividad</b>	Eficiencia	Índices del uso del agua	Eficiencia en el uso del agua: parcela y red de transporte y distribución  Agua virtual (m <sup>3</sup> agua/kg producto)  Índice energético (MJulios/ kg producto)  Balance energético: Er (salidas/entradas)
<b>Equidad</b>	Distribución costes y beneficios	Acceso ayudas	Reparto de primas y ayudas
<b>Estabilidad</b>	Conservación de recursos	Sobreexplotación de recursos	Incremento precios del agua  Desabastecimiento de áreas de riego  % de agua desalada sobre el total
<b>Adaptabilidad</b>	Capacidad de innovación	Cambios OCM	Calidad ambiental  Calidad de las aguas  Capacidad de adaptación a criterios políticos
<b>Auto confianza</b>	Participación y organización	Dependencia insumos	Garantía de suministro hídrico

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

### Gestión materia orgánica y manejo del ganado.

En las comarcas ganaderas que se encuentran inmersas dentro de la denominada zona húmeda, y donde precipitación es frecuente, se puede ocasionar, al esparcir el purín sobre el terreno, que los compuestos nitrogenados del mismo, muy móviles en el agua, puedan ser lavados y arrastrados a las aguas freáticas tal como se ha puesto de manifiesto repetidamente.

La opción de compostar los restos orgánicos con restos de biomasa forestal, sobre la que disponemos de interesantes experiencias en curso, se ha mostrado efectiva para erradicar esta problemática.

La adopción del modo de producción ecológica, con la consiguiente adaptación de la carga ganadera, se postula como la medida más efectiva a adoptar en el plazo más breve.

### Gestión recursos hídricos.

La coordinación e integración entre los organismos de gestión de cuenca, los órganos administrativos estatales, autonómicos, locales y la población afectada, debe jugar un papel fundamental para la gestión ecosistémica del agua.

Nos interesa, para que el volumen total de riego en la campaña de irrigación sea menor, que en el suelo esté en condiciones de almacenar una buena cantidad de agua. Resulta altamente positivo incrementar la reserva de agua útil (RAU), lo que podemos lograr aportando materia orgánica al suelo, fresca o mediante compost. El valor añadido es que con esta práctica favorecemos además la pervivencia de un suelo vivo a la vez que se contribuye a la fijación de carbono por parte de la materia orgánica

Se recomienda el estudio de consumos para la población dispersa y para el ganado, así como el estudio de la demanda industrial de agua. Proponer indicadores ambientales adecuados a la gestión del agua, unido a la integración de la planificación de los recursos hídricos con la ordenación del territorio será la base de la sustentabilidad.

### Diseño y manejo del agroecosistema.

Sería cauteloso introducir cierta diversificación de la base productiva, huyendo de la especialización extrema. Incluso dentro de la especialización en la producción láctea, el buscar mecanismos que permitan la transformación de la leche en derivados lácteos, en la propia granja o en base a un movimiento cooperativo próximo puede resultar de interés.

El paso a la ganadería ecológica -que impulsamos y acompañamos desde el proyecto AEFER-, está siendo en lo económico -ya lo era en lo ambiental- una buena tabla de salvación para el ganadero. En estos momentos, las industrias transformadoras lácteas están pagando el precio del litro de leche ecológica con una prima de unos 10 céntimos sobre el precio obtenido por las ganaderías convencionales.



Hemos tenido ejemplos pasados de ordenación del territorio adaptado al medio, que es lo que actualmente propugna el enfoque agroecológico a partir del diseño de los agroecosistemas, con un modo de aprovechamiento que podemos acuñar como sustentable. Se trata de un paisaje armónico, que resulta de la integración de elementos físicos y antrópicos, cuando estos últimos responden a una planificación con perspectiva de futuro.

## Bibliografía

- Aguilera F. 2000. ¿Más embalses y transvases o gestión del recurso ? El ecologista nº 23. Diciembre 2000.
- Brown LR, Flavin C. 1999. Una nueva economía para un nuevo siglo. Worldwatch Institute.
- Cancela, J.J. 2004. Gestión integrada del agua en la cuenca alta del Río Miño. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela (EPS). Lugo.
- Cancela JJ, Cuesta TS, Neira X, Pereira LS. 2006. Modelling for improved irrigation water management in a temperate region of northern Spain. Biosystems Engineering. 91 (1): 151–163.
- Gómez A. 2002. Mejora de las infraestructuras de la red de riego de la comunidad de regantes río Miño-Pequeno de 670 ha en Cospeito (Lugo). Proyecto de Fin de Carrera. Ingeniero Agrónomo. Universidad de Santiago de Compostela. EPS. Lugo.
- Marín A. 2003. Propuesta de indicadores ambientales de evaluación para el agua en la comarca de Terra Chá (Lugo). Proyecto de Fin de Carrera. Ingeniero Agrónomo. Universidad de Santiago de Compostela. EPS. Lugo.
- Martínez Pérez E. 2008. Estudio de Propiedades hídricas del suelo mediante medidores de actividad de agua en la zona regable de Terra Chá. Tesis Doctoral. EPS-USC. Lugo.
- Maser, O., M. Astier, S. López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS . Mundi-Prensa México. 109 pp.
- Neira X, Cuesta T, Cancela J. 2004. Evolución de las grandes superficies regables. Boletín informativo Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Galicia. 6: 2-4.
- Neira, X.X. 1994. Desenrolo de técnicas de manexo de auga axeitadas a un uso racional de regadíos. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela (EPS). Lugo.
- Porta, J.; López-Acevedo, M.; Roquero, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. España
- USDA. 2004. Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. USDA. Disponible en: <http://soils.usda.gov/sqi/files/kitspanish.pdf>.