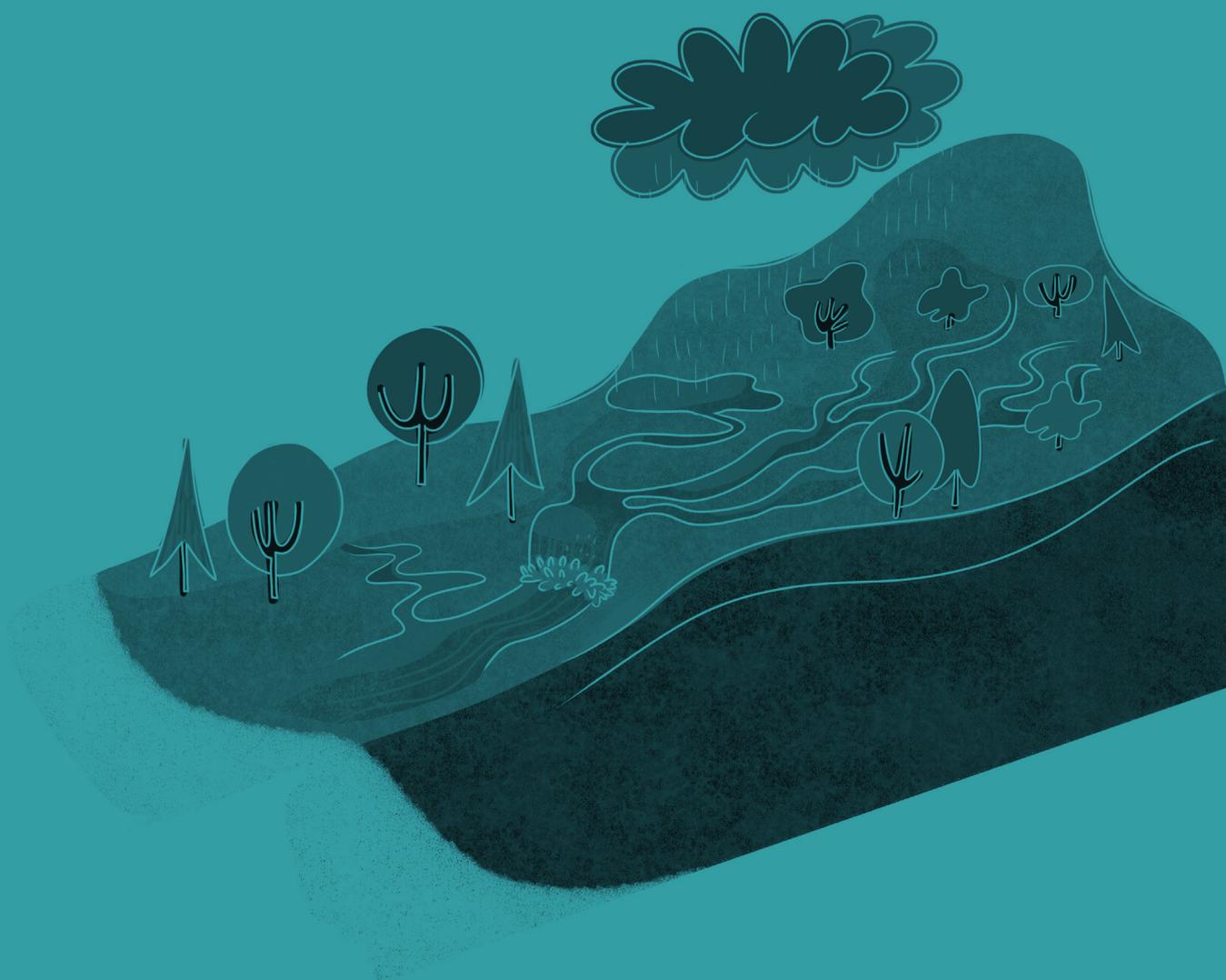


# SUELOS, AGUAS Y SEMILLAS UN ACERCAMIENTO A LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE ALIMENTOS

POR FERNANDO FRANK PARA ACCIÓN POR LA BIODIVERSIDAD

## AGUA



# AGUA



Las familias y comunidades campesinas han demostrado poder producir alimentos de alta calidad, en situaciones en las que las condiciones del clima y los suelos son muy desfavorables. También, en lugares donde la cantidad, calidad o estacionalidad del agua es un factor limitante.

El manejo de las aguas en los sistemas de riego, el almacenamiento comunitario y familiar y el manejo de aguas en suelos de parcelas de cultivo son algunos de los ejemplos de grandes logros de la historia de la agricultura campesina e indígena, que han permitido vivir en condiciones complejas. Hay mucha experiencia acumulada sobre este tema a lo largo de varias generaciones de comunidades, en toda Nuestra América.

## LA LUCHA POR EL AGUA PARA PRODUCIR

En muchos territorios de nuestra región, los conflictos se dan por el agua. Además de las disputas por el acceso a la tierra, las organizaciones campesinas han luchado, y luchan, por el derecho al agua, tanto para producir como para vivir. En territorios con acceso al agua muy limitado se han instalado mega proyectos mineros, de fracking, de ganadería industrial o de riego en monocultivos de los agronegocios, que acaparan el uso del agua. En estos casos, las familias y comunidades que producen alimentos han sido desplazadas del uso ancestral. En algunos casos, lo están recuperando a través de la lucha política.

En los distintos países, la legislación sobre el manejo de aguas varía. Hay privatizaciones extremas en algunos casos, y en muchos se ha permitido el acaparamiento por empresas extractivistas. La mercantilización creciente del agua ha abierto la puerta de entrada a capitales especulativos en distintas actividades extractivistas. En otros casos, por ejemplo en las ciudades, la monopolización lleva a la concentración y control corporativo, privando a varias personas del acceso al agua potable.

En cuanto a la crisis climática, el aumento de las sequías en los territorios agrícolas y en las zonas de recarga de las aguas subterráneas es una preocupación muy importante. También crecen las inundaciones. Para entender su origen, necesitamos comprender los vínculos entre aguas superficiales y subterráneas, lluvias y manejo de suelos a gran escala, como las deforestaciones masivas y los monocultivos.

Es importante conocer las relaciones entre las partes de los sistemas. El agua es uno de los elementos que muy claramente conecta las partes: lo vivo con lo no vivo, y lo vivo entre sí (incluyéndonos a las personas), así como a nuestro territorio con otros territorios cercanos.

Saber en detalle cómo funciona el agua en nuestro territorio es muy importante. Para esto, es necesario el esfuerzo de muchas personas y una comunicación fluida entre las partes. Planteamos algunas preguntas relevantes para empezar a ver este tema:

¿Sabemos cómo es el ciclo del agua donde vivimos y producimos? ¿Con qué otros territorios vecinos estamos vinculados por medio del agua?

¿Qué aguas tenemos disponibles para producir? ¿Qué consideramos necesario mejorar? ¿A nivel del predio productivo o del territorio?

¿Hay disputas con empresas extractivas? ¿Hay disputas con el uso urbano?

En la gestión pública del agua, ¿hay participación de las comunidades y organizaciones de productoras de alimentos? ¿Hay propuestas desde las comunidades y organizaciones que todavía no han sido realizadas?

¿Hay limitantes de calidad, como contaminaciones naturales (sales, arsénico, etc.) o humanas (agrotóxicos o fertilizantes)?

¿Hay problemas graves en el acceso al agua para consumo humano, para el ganado o para el riego?

Hablábamos de la importancia de la comunicación para el conocimiento de las aguas en los territorios. Es claro que aunque haya especialistas, nadie conoce todo. Y nosotrxs, como comunidades locales que producimos, necesitamos conocer aspectos concretos y en detalle del agua en nuestros territorios.

### El agua en la historia

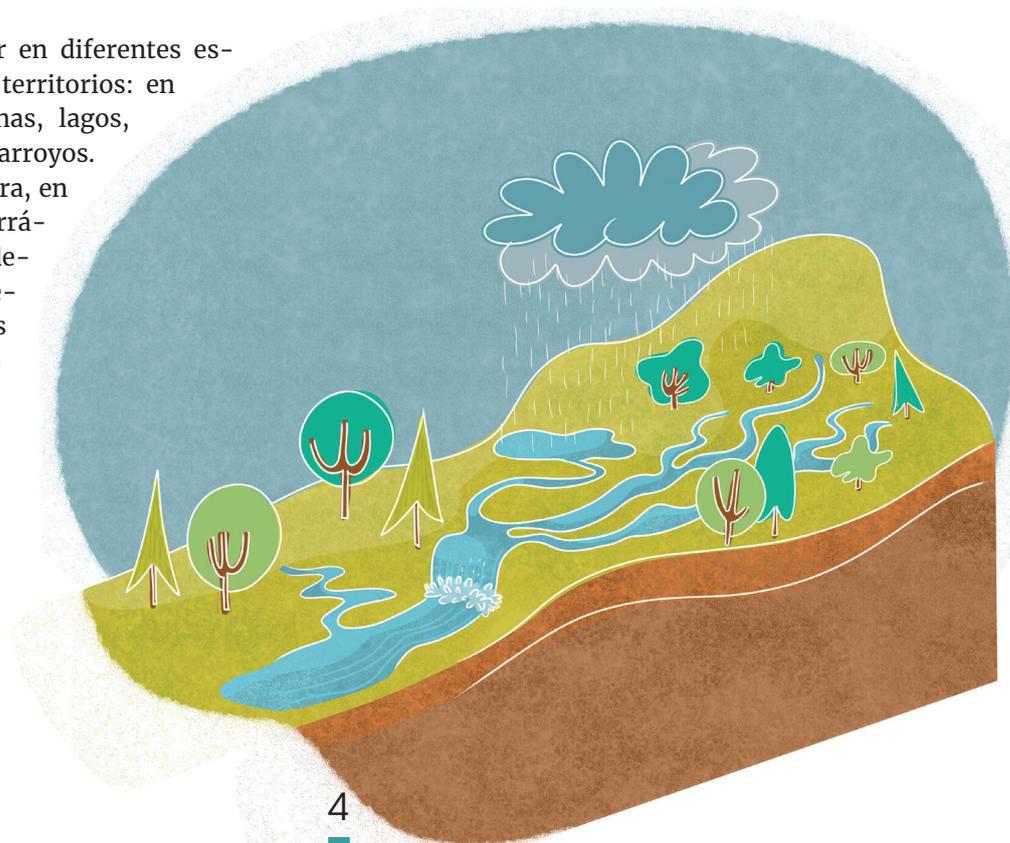
Muchas veces se plantea que el manejo del agua es un tema solo para especialistas, como lxs ingenierxs. Está bueno recordar que muchos sistemas de riego eran muy eficientes muchísimo antes del surgimiento de la ciencia moderna. Algunos ejemplos son los sistemas de riego de los pueblos incas del actual Perú o los diques del antiguo Egipto.

Las grandes obras muchas veces fueron parte de procesos de expansión de los imperios. La hidráulica moderna avanzó en cálculos, mediciones, estimaciones y proyecciones. En muchos territorios del mundo, las megaobras tuvieron objetivos de producción capitalista y extractivista, priorizándolos por sobre la democratización del uso de las aguas y el acceso a otros derechos.

Las decisiones sobre infraestructura vinculada al acceso al agua deben tomarse de forma participativa, considerando todas las opciones. El conocimiento sobre el manejo local de las aguas, como todos los conocimientos campesinos, deben ser una parte importante de los debates políticos referidos al manejo del agua. Los saberes técnicos no son absolutos y no deben ser usados como bandera para la imposición de proyectos extractivistas.

## ESTUDIANDO SOBRE AGUAS

El agua puede estar en diferentes espacios de nuestros territorios: en las nubes, en lagunas, lagos, humedales, ríos y arroyos. También bajo la tierra, en forma de agua subterránea. También podemos ver, a escala territorial, las formas en las que el agua es manejada: represas, diques, perforaciones, canales, acueductos, etc.



## ALGUNOS CONCEPTOS TÉCNICOS

Las ciencias físicas y biológicas han estudiado en detalle los muchísimos aspectos que vinculan al agua con la vida. La ciencia física del agua se denomina hidráulica, e incluye la hidrostática (que estudia los líquidos en reposo) y la hidrodinámica (que estudia el movimiento de los líquidos). En biología hay mucho investigado; por ejemplo, sobre el funcionamiento del agua dentro de las plantas o las necesidades de agua de los animales. También, con las ciencias del suelo, se avanzó en comprender el movimiento del agua dentro de ellos.

## HUELLA HÍDRICA

Por medio del indicador **“huella hídrica”** se calcula el consumo de agua necesario para producir una unidad de un determinado producto. Un ejemplo: para producir un kilogramo de maíz, se estima que se necesitan de 600 a 1200 litros de agua. Para un kilogramo de carne vacuna, se requieren 16000 litros. Estos valores, como veremos, dependen del modo de producción. Por medio de cálculos y estimaciones, podemos ver cuáles son las actividades productivas que consumen más agua por unidad de producto.

Otro indicador interesante para entender el impacto de las actividades es ver lo que se ha denominado como huellas de **“agua verde”**, **“agua azul”** y **“agua gris”**.

Se contabiliza como **“huella hídrica verde”** al agua de lluvia utilizada en las diferentes etapas de producción de un determinado producto. La **“huella hídrica azul”** se refiere al uso de aguas superficiales o subterráneas usadas en la producción, por ejemplo para riego o para que beba el ganado. La **“huella hídrica gris”** contabiliza las aguas contaminadas, por ejemplo por desechos de emprendimientos de ganadería industrial, fertilizantes o agrotóxicos.

### Ejemplo:

Comparemos dos sistemas de producción de carne vacuna. El primero es un engorde a corral o feedlot, con alimentación basada en derivados de granos de soja y maíz, cultivados con uso de riego complementario. Para estimar el consumo de agua de esta producción tendremos en cuenta, en este caso, las aguas usadas para la producción de esos granos, las aguas de bebida de los animales, las aguas usadas en los frigoríficos, etc. El segundo es un sistema de pastoreo de cultivos de varias especies, que sólo reciben agua de las lluvias. Para este caso, las huellas de aguas azul, verde y gris van a dar resultados muy diferentes. Y nos van a permitir concluir que el sistema de engorde a corral consume más aguas y tiene un impacto negativo mayor.

También se pueden evaluar las huellas de carbono y la eficiencia en los usos de la energía.

Puede ser un error comparar sólo datos en litros sin especificar a qué tipos de aguas nos estamos refiriendo. Estas distinciones son útiles, por ejemplo, para decidir qué producir y cómo y, en términos territoriales, discutir si una determinada producción es beneficiosa para el conjunto de la población o no.

Pero puede ser útil, luego de hacer la distinción, analizar los datos para el posterior debate político, en situaciones en las que hay apropiación y concentración en el uso del agua, o para planificar legislaciones territoriales que garanticen la provisión de agua para producir alimentos.

El debate político, con los mejores datos de los que dispongamos, será en función de resolver los conflictos de las poblaciones, en miras de plasmar una visión de futuro.

## ELEMENTOS PARA EL MANEJO DE AGUAS EN COMUNIDADES CAMPESINAS

Fuentes de agua: pozos, perforaciones, diques, arroyos, etc.

Depósitos: tanques, represas, tajamares, aljibes, piletas, cisternas, etc.

Elementos de distribución: canales, acequias, acueductos, etc.

A nivel de comunidad, podemos ver los elementos que usamos para el manejo de las aguas. Plan- teemos algunas posibilidades y ejemplos de elementos que podemos encontrarnos.

## CONSUMO

En comunidades campesinas, básicamente se usa el agua para consumo humano, consumo animal y riego. También en los espacios comunitarios. Los usos humanos incluyen el agua potable para beber, lavar alimentos y cocinar, para baños, limpieza, etc.

Para estimar el consumo de agua que va a tener una actividad podemos hacer cálculos. Lo primero es ver cuáles son los usos. Y después qué cantidad de agua se usa por cada uno.

En algunos casos se usan aguas de distintas calidades, dependiendo para qué. Por ejemplo, se usan aguas más salinas para bebida del ganado y menos salinas para consumo humano, para cocinar y para el riego de la huerta. En muchos casos, la fuente es una sola y se usa para todos los fines. Es interesante pensar en las aguas “de usos múltiples” y en sistemas integrados de gestión de las aguas a nivel territorial.

## CALIDAD DE LAS AGUAS

Una pregunta que puede surgirnos es: “El agua que tengo, ¿sirve para lo que la necesito?”. Otra pre- gunta puede ser: “Entre dos o más fuentes de agua con las que cuento, ¿cuál es la de mejor calidad?”.

Entramos, entonces, en la evaluación de la **calidad de las aguas**. Lo primero es ver para qué nece- sitamos esa agua, por ejemplo; para consumo humano, animal o para riego. Hay aguas que no son aptas para consumo humano pero sí para consumo animal o para riego.

Se pueden hacer **análisis microbiológicos** (presencia y concentración de virus y bacterias), **análisis físicos** (color, olor, turbidez, presencia de sólidos) y **análisis químicos** (presencia de minerales y

elementos químicos como el arsénico, concentración de agrotóxicos, etc.). Estos estudios pueden ser a campo o en laboratorios. Estos últimos son más precisos, pero demoran más tiempo y pueden ser caros. Es importante saber bien cómo recolectar las muestras y llevarlas rápidamente a analizar. Los estudios a campo son más rápidos pero no permiten analizar con tanto detalle. En algunos casos son más baratos.

Como decíamos antes, si tenemos dos o más fuentes de agua podemos organizar el consumo en función de la calidad y disponibilidad de cada una de esas fuentes, según las necesidades familiares y comunitarias. Dependiendo de esto, evaluaremos si es posible tratar las aguas para mejorar su calidad, si nos será imposible realizar una actividad o si podemos acceder a agua de otra fuente de mejor calidad.

En las aguas para riego se evalúan las concentraciones de sales y de sodio, además de la relación con las características de los suelos.

## RIEGO

Muchos sistemas productivos, en distintos territorios, cuentan solamente con el agua de lluvias, a los que se conoce como cultivos de secano. Algunos ejemplos son el maíz, la quinoa, los pastos. Y también la cría de ganado en pastizales y bosques nativos. En esos casos, los cultivos y animales dependen de la adaptación a los suelos y climas de cada lugar, y al manejo que se haya hecho y se haga de los suelos y cultivos. Las ventajas productivas de los sistemas agroecológicos diversos, en cuanto al manejo de los suelos, suelen ser muy alentadoras, como vimos en el cuadernillo anterior. Entre ellas se encuentra mejorar la infiltración, cobertura y retención de agua de los suelos.

En los casos en que contamos con una fuente hídrica que permite el riego, como aguas subterráneas, arroyos, acequias o acueductos, tenemos que pensar un sistema de riego adaptado a cada situación.

Los métodos de riego son muchos: por surcos, por inundación, sistemas por goteo, por aspersión, etc.

Además de ver la disponibilidad de agua para regar, deberemos tener en cuenta aspectos de los suelos, nivelación de los terrenos, disponibilidad de energía si vamos a incluir bombeo, posibilidades de invertir en elementos para el riego y disponibilidad de los materiales a comprar. También la calidad del agua, como mencionamos antes.

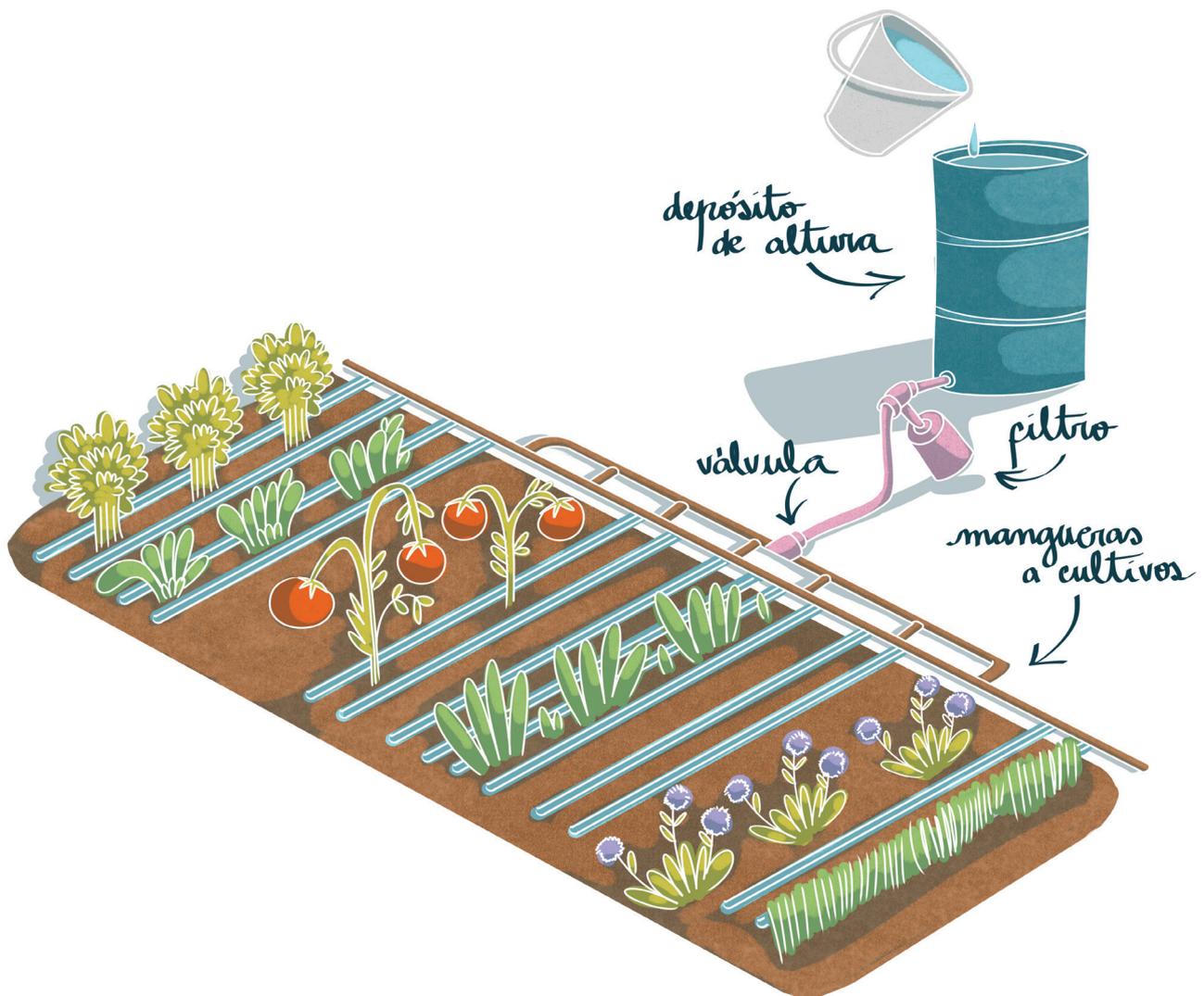
## ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Algunos métodos de riego se realizan sin uso de energía externa, sólo con el movimiento de las aguas por desniveles del terreno. Entre estos se cuentan el riego por inundación y por surcos.

Cuando hay posibilidades de contar con agua a presión, por medio de una bomba o por medio de acueductos, se pueden instalar **sistemas de riego por goteo o por aspersión**. Una ventaja de estos métodos es que permiten regar sin necesidad de nivelar los terrenos, que suele tener impactos negativos sobre los suelos.

Los métodos de **riego por aspersión**, por medio de aparatos que se llaman aspersores, simulan una lluvia. Los hay de muchísimos tipos diferentes. Un factor a considerar es el tamaño de las gotas: si son muy pequeñas se pueden evaporar o perder por deriva, y si son muy grandes pueden generar demasiado impacto sobre los suelos. Para evitar estas pérdidas, es importante el momento del riego: se deben evitar los horarios del mediodía, por el problema de la evaporación, y los momentos de viento, por la deriva.

Para los **riegos por goteo** se colocan cintas de goteo que vienen con goteros incorporados, en las líneas de cultivo. Los sistemas completos suelen incluir tanques de almacenamiento, bombeo, conducción de las aguas por tuberías y filtros, antes de llegar a las cintas de goteo. Una ventaja de este tipo de riego es que evita la evaporación y la deriva de las gotas, problemas que se pueden dar en los sistemas por aspersión.



Con cualquier método, trabajando correctamente, se puede regar con pérdidas bajas. Es importante, después de diseñar y planificar un sistema de riego, observar cómo funciona. Si hay pérdidas por encima de lo previsto, hay que ver las opciones para disminuirlas. Esto es importante en términos de cuidar el agua y los suelos: los excesos de riego pueden causar problemas como lavado de nutrientes, compactación, salinización, etc.

Finalmente, para elegir el mejor sistema de riego adaptado a cada producción, habrá que ver los costos. Esto se hará caso por caso. Una recomendación que puede servir es, como decíamos con el manejo de suelos y elección de cultivos, consultar con otrxs productorxs del mismo territorio. En el caso de invertir en un sistema que no es usual en nuestro territorio, siempre es mejor asesorarse con referentes que no sean las mismas personas que venden los insumos de riego. En los sistemas agroecológicos buscamos ser independientes de los insumos. Este principio, aplicado al riego, nos lleva a concluir que buscaremos utilizar elementos que duren muchos ciclos de cultivo, y que nos permitan producir cuidando el agua.

## ALGUNAS PRÁCTICAS PROBADAS EN SISTEMAS CAMPESINOS

### CISTERNAS FAMILIARES Y COMUNITARIAS

La tecnología de las cisternas de placas construidas por familias y comunidades permite almacenar agua con calidad de potable por largos períodos de tiempo. En zonas áridas y semiáridas de lluvias en primavera y verano, permiten almacenar agua para consumir en otoño e invierno. La autoconstrucción refuerza prácticas de solidaridad y organización, fundamentales para otros aspectos de la vida de las comunidades. En localidades con clima semiárido en Brasil ya han hecho más de un millón de estas cisternas ([Atlas de los sistemas alimentarios del Cono Sur, pág. 66](#)). También se puede ver el material [Cisterna de placas. Paso a paso. INTA, 2014](#).

### MICROCUENCAS EN SISTEMAS DISEÑADOS CON PRINCIPIOS DE PERMACULTURA

La permacultura es un sistema de conocimientos que plantean rediseños de sistemas productivos, a partir de principios tomados de los ecosistemas naturales. En cuanto al manejo de las aguas en los sistemas productivos, plantea conocer en detalle los terrenos: las pendientes, las zonas altas y bajas, la vinculación entre estas zonas, la infiltración de los suelos en los diferentes sectores, etc. El rediseño puede permitir un uso mucho más eficiente de las aguas de lluvia y riego, sobre todo si se combina con manejos y usos de los suelos. Otro aporte importante de la permacultura en el manejo de aguas tiene que ver con el uso de las aguas de la casa. La captación de aguas de lluvia con los techos, el tratamiento de “aguas grises”, la reutilización de aguas, etc., son muy importantes para el cuidado y uso eficiente de las aguas.

### AGUADAS PARA ANIMALES

En sistemas productivos campesinos e indígenas, muchas veces las aguas destinadas al ganado se manejan de forma independiente a las aguas de riego y de consumo humano. A veces se usan pozos con aguas más salinas que las de uso humano; a veces se usa agua de represas, de acequias o de lluvias. En cada caso se verá la conveniencia de construir tanques a nivel o en terraplenes, represas superficiales o excavadas, bebederos fijos o portátiles, etc. El manejo del agua para animales se planifica, también, considerando las prácticas de pastoreo; por ejemplo, los pastoreos rotativos. En algunos casos, además, se puede combinar con los sistemas de riego.



## AGRONEGOCIO VS. AGROECOLOGÍA DE BASE CAMPESINA

| AGRONEGOCIO   | AGROECOLOGÍA DE BASE CAMPESINA  |
|---|---|
| Agua como recurso a explotar.   | Agua como bien común.   |
| Objetivos de manejo centrados en el lucro.  | Objetivos de manejo centrados en la producción de alimentos y el cuidado del agua.  |
| Actividades contaminantes, fertilizantes sintéticos y agrotóxicos.  | Prácticas de cuidado de agua y suelo, evitan su contaminación.  |
| Visión de cuenca: suelo y agua con miradas extractivistas.  | Visión de cuenca: suelo y agua como partes del territorio y de la vida.   |
| Inversiones rentables en tecnologías de insumo y grandes obras.   | Mirada local, sobria, austera. Tecnologías de procesos. Mirada holística para la resiliencia a la crisis climática.   |
| Cultivos con agua asegurada.  | Cuidar el agua y adaptar cultivos al territorio específico, la alimentación y el clima.   |
| Megaobras faraónicas, vendidas como soluciones estructurales, sin participación por parte de las comunidades campesinas e indígenas en el diagnóstico y diseño. | Definiciones por procesos participativos. Visión crítica de las megaobras.  |
| Desprecio por el conocimiento campesino e indígena.   | La observación y las experiencias de manejo de aguas en situaciones complejas son fundamentales para una planificación ordenada del uso del agua y los territorios. |
| Calidad nutricional: menos importante que la productividad.   | Calidad nutricional: muy importante. Fuerte vínculo con las semillas y la calidad de los suelos.  |
| Con agrotóxicos.  | Sin agrotóxicos. Esto es fundamental para cuidar suelos vivos.  |
| Labranzas: mecanizadas siempre. Siembra directa con herbicidas agrotóxicos.   | Adaptadas a cada situación. El objetivo es cuidar los suelos y mejorarlos.  |
| Monocultivos que degradan los suelos.   | Diversidad de cultivos: alimentos sanos, resiliencia y recuperación de suelos degradados.   |

## MATERIALES RECOMENDADOS

- Bavera, G. A. (2001). *Manual de aguas y aguadas para el ganado* (2da ed.). Imberti-Bavera.
- Movimiento Nacional Campesino Indígena (2009). *El agua en nuestras comunidades. Manual práctico para el abastecimiento de agua en comunidades campesinas indígenas*. ICARIA.

Esta publicación fue apoyada por Fastenaktion. El contenido de la publicación es responsabilidad exclusiva de Acción por la Biodiversidad, y no refleja necesariamente posiciones de Fastenaktion.



@biodiversidadla

