

# RIEGO DE PASTURAS

Ing. Agr. Michel H. Koolhaas (M. Sc.)



El riego de pasturas o forrajeras por el método de franjas en declive, es ampliamente utilizado en países desarrollados como método de riego superficial en pastos y cultivos densos.

En éste artículo, se presenta una descripción somera del método aplicado en la práctica por más de diez años en el Norte del Uruguay, con algunas diferencias y simplificaciones que por otra parte son lógicas y comprensibles por razones de costo y coyunturas socio - económicas.

Por lo menos un 90% del área bajo riego en el mundo, se realiza por métodos superficiales, aspecto a tener en cuenta en el Uruguay, considerando la abundante riqueza natural en recursos hídricos superficiales y el interés manifiesto en los últimos tiempos con relación al tema de la suplementación hídrica a nivel de productor agropecuario.

Para comprender algunos conceptos, es necesario efectuar algunas definiciones, como por ejemplo, método de riego. Esto es el método o la forma que se emplea para aplicar el agua de riego al campo. Así, el método superficial consiste en conducir el agua hacia el punto de infiltración sobre el terreno que se pretende regar, y ésta se realiza por la acción de la gravedad terrestre.

Todos los métodos de riego superficial tienen en común ciertos principios básicos. El agua se aplica al terreno en las partes más altas y fluye hacia las más bajas, disminuyendo el caudal en la medida que el agua se infiltre en el suelo, en su trayectoria por la pendiente aguas abajo.

Podría pensar el lector, que es imposible conseguir uniformidad en la distribución del agua, porque penetraría mayor cantidad de agua en el suelo, más en el extremo superior que en el inferior; sin embargo se pueden lograr altos valores de eficiencia en la aplicación del agua.

## RIEGO POR FRANJAS

En el método de franjas en declive fig. 1, el agua es desviada de un canal de abastecimiento y entra en la parte superior de una franja de terreno, limitada por «taipas» en sentido de la mayor pendiente. Estas franjas puede tener una anchura variable entre 5 a 25 metros y una longitud de hasta 600 metros, medidas que dependen de factores interrelacionados, como la topografía, suelo y caudal disponible, como así también la rugosidad de la superficie del terreno, es decir del tipo de cultivo a regar.

Las condiciones de suelo que más se adaptan a éste método de riego, son una permeabilidad moderada a lenta y texturas medias a pesadas. En suelos arenosos de alta permeabilidad pueden ocurrir excesivas pérdidas por infiltración profunda, a menos que las franjas fuesen muy cortas, pero en ese caso se trataría de otro método de riego superficial.

En la Fig. 1 se ejemplifica el método de riego por franjas en declive y la misma es suficientemente explícita. El escurrimiento superficial es función de factores hidráulicos, como el caudal que entra en la cabecera de la faja, la pendiente del terreno, la rugosidad de la superficie del mismo y el ancho de la faja. El proyectista, evalúa las condiciones de suelo, topografía y caudales disponibles, para diseñar en función de fórmulas y ábacos correspondientes, ya calculados y probados en muchas situaciones, el sistema de riego superficial por franjas que mejor se adapte a éste caso particular. Es decir, que desde el punto de vista

Técnico del Departamento de Aguas del Plan Agropecuario.

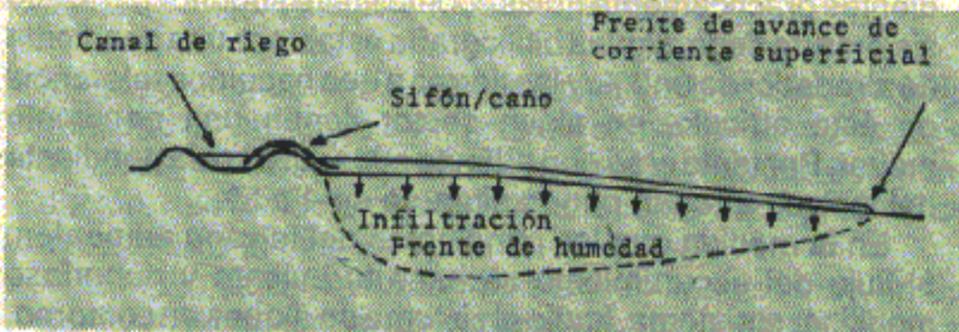


Figura 1- Movimiento del agua en la franja.

hidráulico y técnico no hay nada que investigar ni probar, el asunto es la toma adecuada de información básica «in situ», para aplicar la teoría hidráulica correctamente.

De acuerdo con las normas, la nivelación de las franjas en el sentido transversal del campo, debe ser con una tolerancia

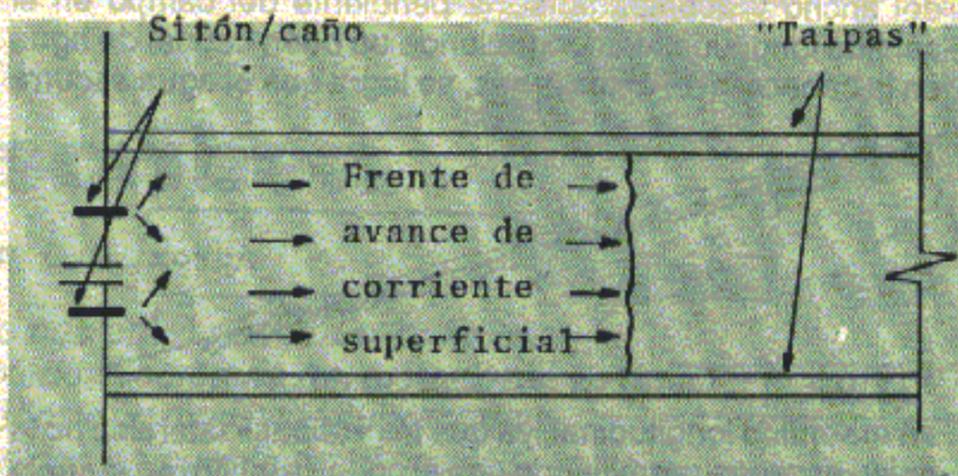


Figura 2- Riego por franjas, movimiento del agua en el terreno.

máxima de 4 cm. sin embargo la experiencia nos dice que en el caso de pasturas es admisible una diferencia de dos a tres veces la cantidad mencionada, y los resultados son muy buenos. Es decir, que entendemos como resultados buenos, el echo de que el frente de humedad o lámina de riego en su avance, tenga ciertas ondulaciones o irregularidades, en lugar de ser como lo indica la figura 1, en su forma teórica.

Es decir, que a partir de que el caudal de agua es derivado del canal en la faja, (fig. 2) el agua se mueve simultáneamente en la faja pendiente abajo y se infiltra en el suelo, distribuyéndose como un frente de humedad, tanto vertical como horizontalmente. A medida que la lámina avanza en la faja, el volumen se va reduciendo por la infiltración hasta un momento en que la infiltración sea igual al caudal de entrada en la faja, en ese momento cesa el avance de la lámina. Por tanto el escurrimiento superficial alcanza el punto de equilibrio cuando el caudal de descarga se distribuye infiltrándose en toda la extensión de la faja.

En la medida que la lámina de agua está en movimiento de traslación avanzado por la pendiente, ese estado se considera inestable. La infiltración en cualquier instante disminuye de un máximo, en el punto superior de la franja o punto de descarga, hasta cero en el frente de avance. Una

vez alcanzado el estado de equilibrio, la infiltración ocurre a todo lo largo del camino humedecido. Al terminar la dosis de riego calculada, el exceso escurre pendiente abajo; éste proceso se conoce como recesión. La lámina de escurrimiento, contrabalancea parcialmente la infiltración no uniforme que ocurrió durante el proceso de avance anterior.

El abastecimiento suficiente de caudal de agua es fundamental a los efectos de formar una lámina uniforme en todo el ancho de la faja. A los efectos de distribuir el agua en todo el ancho de la faja antes de que escurra por el campo, es conveniente que la zona superior esté nivelada a cero; las fotos 4 y 5 señalan particularmente este aspecto del sistema de riego.

La técnica del riego por fajas en declive se adapta bien a suelos de permeabilidades bajas o moderadas, y en pendientes prácticamente nulas. Como límite superior para éste sistema de riego, alguna bibliografía establece una pendiente de alrededor de un 3%, y las tierras a que hacemos referencia en éste artículo, en algún sector tienen una pendiente mayor. Por tanto creo que el límite superior para la pendiente del terreno a regar, podría situarse en 4 a 5%.

En la medida que las pendientes del terreno aumenten, el flujo del escurrimiento se hace turbulento y deberfase modificar el sistema, hacia el sistema de diques en contorno.

El sistema de canales o diques en contorno, consiste en desbordar canales nivelados en una cierta extensión importante, de forma tal que el desborde de los mismos se produce en una extensión significativa sin concentración del escurrimiento turbulento en zonas localizadas (fig. 3).

En resumen, el método consiste en implantar en el terreno a regar, áreas rectangulares niveladas en sentido del ancho y acompañando la pendiente del campo en el sentido longitudinal. Introduciendo un buen caudal de agua en la cabecera de éstas áreas, se logra que el agua escurra



Figura 3- Canales en contorno.

en el sentido longitudinal, ya que las «taipas» laterales no la dejan escapar, permitiendo que el agua se infiltre en el suelo en la medida que avanza. La «dosis» de riego o altura de lámina de riego a aplicar, debe lograrse infiltrar antes de que el frente de humedad en movimiento por la superficie alcance la parte inferior de la franja rectangular implantada en el terreno. Por ello, es fundamental la buena recolección de datos «in situ» sobre permeabilidad del suelo y los conocimientos y habilidad del proyectista, para realizar exitosamente este tipo de riego. En general, la entrada de agua en la franja se corta, cuando el frente de humedad avanzó hasta 2/3 o 3/4 partes de la extensión de la misma, y la recesión alcanza para completar la «dosis» de riego prevista sin que se produzcan, pérdidas por escurrimiento por parte inferior.

Son incluidas una serie de fotos que pretenden ilustrar el proceso de riego descrito.

Los costos del riego superficial en comparación con sistemas de riego por presión (aspersión convencional o con cañon) son bajos. Los sistemas de riego superficial requieren necesariamente, levantamientos topográficos o de configuración. Es decir, que requieren un trabajo de planificación previa en detalle y luego de proyecto en gabinete, para posteriormente replantear en el terreno.

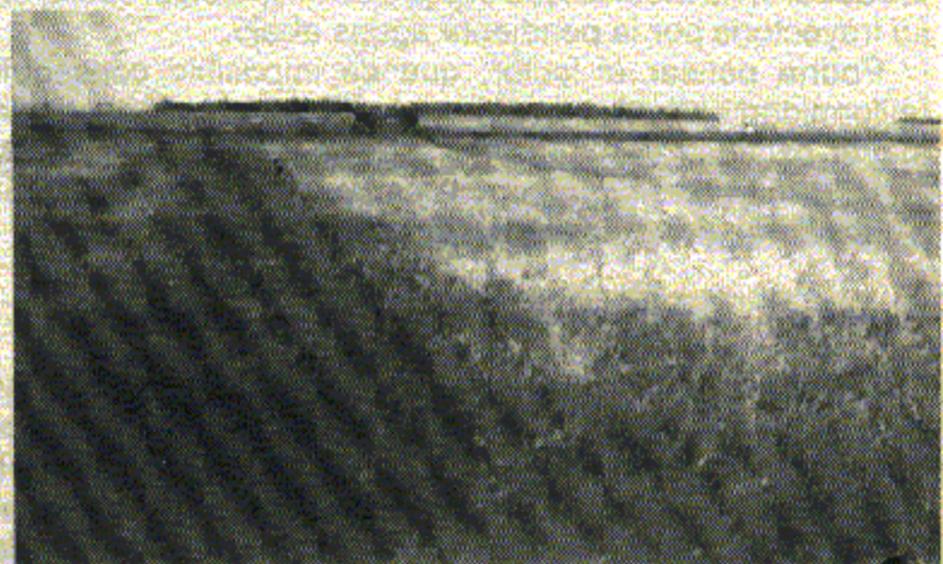
Los sistemas de riego por presión no requieren en un sentido estricto, un plano topográfico detallado para planificarlos, aunque su confección es altamente deseable y conveniente, a los efectos de una optimización del diseño.



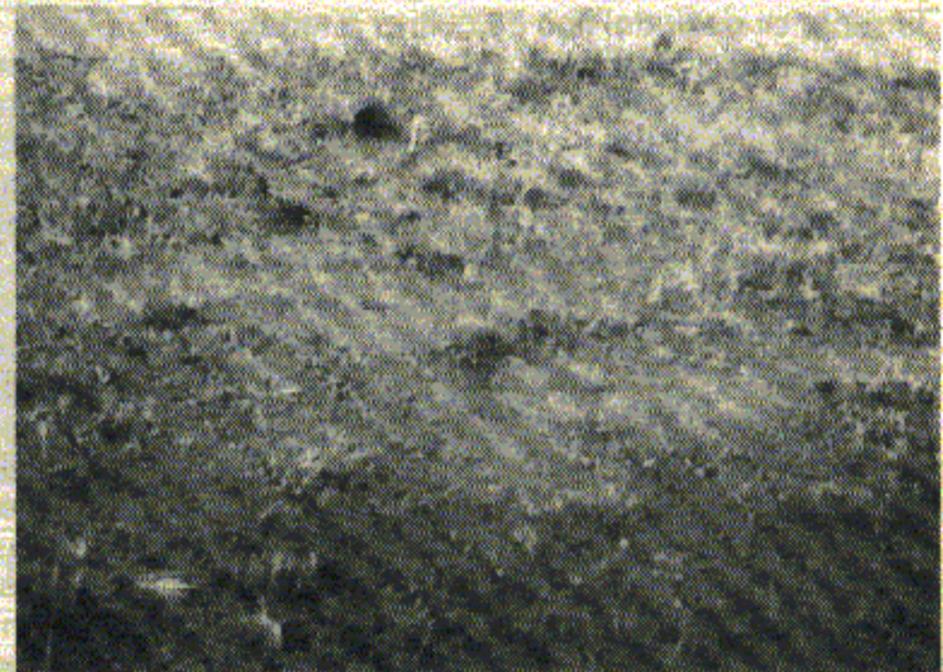
Descarga del agua del arroyo sobre el canal principal.



Corte del canal, mediante bolsas con tierra, para conseguir carga hidráulica en el canal de riego.



Vista de la franja regándose, y la onda de avance en forma más o menos regular.



Entradas del canal importante de agua a la franja, a través de un caño de plástico de 20 cm. de diámetro.



Idem, a la foto 4 pero visto desde el canal, observándose el desplazamiento del agua abarcando el ancho de la franja.

Indudablemente, en situaciones adversas, como topografía de pendientes fuertes, o con suelos de alta permeabilidad, o algún otro motivo, el sistema de riego por aspersión sería el indicado.

El sistema de riego superficial por franjas en declive, tiene buenas ventajas sobre las franjas a nivel, por tener mejores condiciones para el drenaje superficial. En efecto, se ha recomendado utilizar la infraestructura de riego de arroz



Vista similar a la foto 3, observándose al fondo un segundo canal de riego. Para otro grupo de franjas.

(riego por inundación = franjas a nivel), sin embargo la baja cantidad de praderas sembradas «en barro» sobre rastrojo de arroz, y de estas las ocasionalmente regadas por inundación, han tenido problemas de drenaje y otros problemas asociados a la falta de «piso».

El riego superficial utiliza insumos «importados» en un grado mínimo, dependiendo del tipo de fuente de agua, utilizando un máximo de ingenio y mano de obra nacionales.

## PARA EL HOGAR

### Amigas nos escriben

A continuación presentamos una colaboración que nos envió nuestra compañera del Plan Agropecuario, Sra. Dalia Villanueva de Acevedo, Secretaria de la Regional Colonia y que se refiere en primer término a la confección de un muy lindo cubrecamas y luego diversas sugerencias o consejos para ser tenidos en cuenta en el hogar.

También transcribimos una simpática carta enviada por una lectora en la que nos envía una receta «Morrones en Conserva» la cual publicamos y agradecemos operando que otras amigas nos hagan llegar sus inquietudes pues esta página está pensada especialmente para la mujer rural.

#### Cubrecamas Multicolores

La confección de estas colchas o cubrecamas demanda muy poco desembolso económico y se obtienen abrigados y coloridos cubrecamas que pueden alegrar el cuarto de los chicos ó el de huéspedes.

Resulta una tarea amena y hasta divertida, en la que los niños mayores pueden colaborar con la madre en la búsqueda y elección de telas y en la combinación de los colores de éstas.

Se buscan retazos sobrantes de la confección de ropa de invierno, así como también partes de prendas que ya no se usan y que están en buen estado.

Los más apropiados son: paños, sargas de lana, casimires, lanillas, panas, etc.

Estando limpios, se planchan y se cortan cuadrados de 22 cms. de lado a los que se les hace un dobladillo fino a máquina.

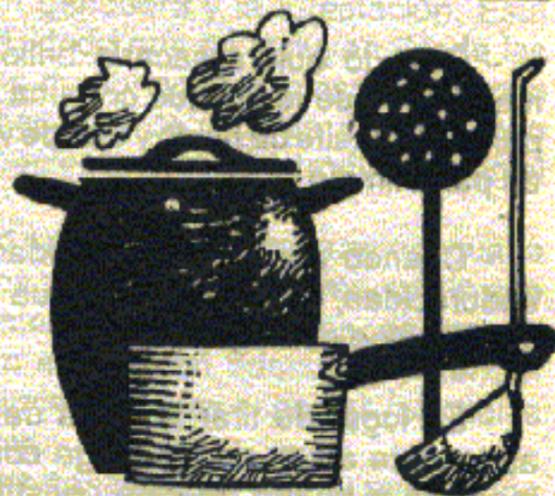
Utilizando una aguja de crochet y lana (preferentemente

de color oscuro), se realiza MEDIO PUNTO alrededor de cada cuadrado.

Sobre una mesa grande o sobre la misma cama, se van colocando los cuadrados, combinando los colores oscuros con los vivos y brillantes, las telas lisas con las rayadas, a cuadros o lunares, hasta lograr el tamaño que se desee para la colcha.

Con punto BARETA BAJA, se unen los cuadrados con lana de color oscuro (negro, azul, o el que mejor combine con el tono de las cortinas o paredes). Con esa misma lana, se da terminación a los costados del cubrecamas, formado ondas, también bordeadas en MEDIO PUNTO.

Si se desea se puede forrar la parte interior, aunque no es imprescindible ya que resulta un trabajo prolijo, tanto del derecho como del revés.




---



---



---



---



---



---



---

**Sugerencia prácticas para el ama de casa**



- Si se le terminó el desodorante de ambiente y en la casa hay olor a humedad o frituras, ponga a hervir un poco de Agua de Colonia. Déjela hirviendo unos minutos y notará que la fragancia se ha esparcido por toda la casa.

- La gamuza de los zapatos, bolsos, cinturones, etc. quedará como nueva si coloca éstos sobre una olla con agua hirviendo para que reciban el vapor.

- El jugo de un limón con un poquito de agua le rizará y fijará el cabello al igual que un fijador comercial, pero con la ventaja de que no se lo reseca.

- Las manchas de pintura en el rostro, manos u otra parte del cuerpo, se quitan muy fácilmente pasándose un algodón humedecido en aceite. De esta forma, la piel no se le reseca como cuando usa aguarrás.

- Si al bajar el ruedo de un vestido o pollera, o al zafar una costura, queda la marca de la costura anterior, humedezca un trapo con vinagre blanco y frote bien las marcas. Luego planche. Al planchar el olor del vinagre desaparecerá.

- Para ahuyentar las polillas de los roperos y placares será suficiente limpiar los estantes con una proporción de un litro de kerosene donde se han disuelto tres piedras de naftalina.

- Cuando quiera sacarle brillo a un mueble, es recomendable que le aplique con una franela una mezcla de 2 partes de aceite de ricino y una de vinagre. Luego frótelo con un paño limpio.

- Cuando un pincel ha quedado seco, con las cerdas endurecidas, suméjalo en agua hirviendo con vinagre y lávelo luego con agua y jabón.

- En lugar de tirar la borra del café, déjela un rato en abundante agua, riegue luego con ella las plantas de sus macetas o huerto. El café constituye un excelente tónico para ellas.

- Para dar brillo a los objetos de cobre, frótelos cuidadosamente con una rodaja de limón espolvoreada con una pizca de sal fina.

- Si quiere poner plantas en un envase de vidrio u otro material al que no pueda abrirle agujeros para el drenaje del agua, coloque en el fondo del envase piedras pómez y éstas absorberán el agua. Pero recuerde que si lo hace, no debe regar la planta con demasiada frecuencia ni echarle demasiada agua.

- Si queremos que un clavo entre en la pared con facilidad, se le echa un poco de parafina en la punta.

- Para que la lana destejida se vuelva lisa de nuevo, lávela y enróllela húmeda en un rodillo (palote de amasar). También la puede humedecer al vapor. Cuando se seque, será muy fácil desenrollarla para volver a hacer la madeja, sobre todo si alguien le sujeta el rodillo por ambos extremos.

- Cuando por alguna razón se nos ensucie un papel, ya sea con polvo o por sudor de las manos, se frota suavemente con plasticina y desaparece la mancha sin dejar rastros.

- Para conservar fresca la lechuga antes de usarla en la ensalada, córtela del tamaño que desee y póngala en un recipiente con agua y hielo dentro del refrigerador.

- Si la comida se le pega en la olla y se le ahuma, retírela del fuego inmediatamente y coloque la olla en un recipiente con agua fría. El olor a ahumado desaparecerá al instante.

- Unas gotas de vinagre mezcladas en la pasta de buñuelos hace que ésta absorba menos cantidad de grasa o aceite al fritar.

- Espolvoree sal en la sartén antes de poner el aceite, la manteca o lo que vaya a usar para freír, así evitará que éstos salpiquen al calentarse.

- Para que un pastel o una torta se cocine sin desbordarse del molde y se extienda de un modo uniforme, antes de poner la masa en el horno, póngale algunos fideos ahuecados (tipo mostacholes) que harán el oficio de pequeñas chimeneas. Se quitan después de terminada la cocción.

- Para evitar que el fondo de una masa se pegue o queme al ser colocada en el horno, ponga en el fondo del recipiente unos cuantos granos de sal.

- Para partir tortas o pan fresco con facilidad, se debe emplear un cuchillo seco, previamente calentado.

- Para descorchar botellas difíciles, mantenga un rato la botella de manera que quede cerca de vapor de agua hirviendo. Al poco rato, intente abrirla y comprobará que salta el corcho con facilidad.

- Antes de batir las claras de huevo, es bueno dejarlas un rato al aire libre. Así quedan más esponjosas cuando se baten.

- Un limón verde dentro del frasco donde se guardan las galletitas, las ayudará a mantenerse más secas y lo ideal es que adquieran el aroma del limón.

- Si ha comprado demasiadas verduras y descubre que se marchitan o ablandan, suméjelas en suficiente agua bien fría con un poco de vinagre o limón. Quedará asombrada del cambio.

- Para quitar el olor del aceite y poder utilizarlo de nuevo, fría en él unas rebanadas de papas hasta que estén doradas. Absorberán los olores más fuertes, incluso de pescado o cebolla.

- Para tener limonada durante todo el año, en un frasco de boca ancha, eche 1 kg. de azúcar y el jugo de 10 limones. Deje el frasco destapado hasta que el jugo de limón se evapore y el azúcar quede bien seca. Luego guarde el frasco bien tapado. Para preparar limonada, basta una cucharada de ese azúcar en un vaso de agua helada.

*Dalia Villanueva de Acevedo*  
*Secretaria Regional Colonia*

Salinas, 7 de Enero de 1992

Señor Director:

Hace mucho tiempo que he estado con la iniciativa de escribir y hoy me decidí. Por la presente llego a ustedes con el propósito de saludarlos sincera y amigablemente y a la vez agradecerles el recibir la Revista cuyo contenido es de un excelente nivel. Por intermedio de ésta quisiera hacerles saber mi deseo de que continúen con la página dedicada a la mujer rural. Mi esposo recibe la Revista y a mi me venían tan bien más que nada las recetas, no dejen de publicarlas.

Al término de ésta les envío una receta. Desde ya muy agradecida

Nieves Martínez de Bentancor  
Salinas, 4a. Sección  
Villa del Carmen. Durazno.

### MORRONES EN CONSERVA

Ingredientes: 2 kg. de morrones rojos  
2 cucharadas de sal gruesa  
1 1/2 taza de vinagre

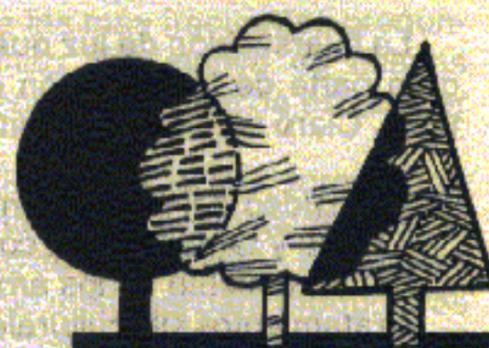
Cantidad necesaria de ajo picado,  
pimienta en grano, laurel en trozos,  
adobo y aceite.

Procedimiento: Lavar bien los morrones, cortarlos a la mitad y sacarles la semilla.

Poner 24 horas los morrones en vinagre y sal, escurrir y luego acomodarlos en bollones con la cáscara para arriba, intercalando, en camadas, una de morrón y otra de ajo, pimienta, laurel y adobo. Así hasta terminar. Apretar y tapar con el aceite. Poner tapa de plástico.

# SISTEMAS AGROFORESTALES

Ing. Agron. Daniel Foglino Vaz (1)



En el país existen alrededor de 2.014.717 hás. de suelos, que han sido determinados de prioridad forestal por el decreto No. 452 del 14/7/88.

Entre ellas hay gran diversidad de suelos y por ende de tapices, desde dunas móviles (sin tapiz) a pastizales de medio a alto valor bromatológico. A su vez el comportamiento de las diferentes especies forestales presenta grandes variaciones en unos u otros.

Estas superficies en su mayoría se dedican a la explotación ganadera de cría, de forma más o menos extensiva. Explotaciones estas que tienen muy baja chance de diversificación de rubros, o por lo menos de hacerlo, emprendiendo caminos de bajo riesgo.

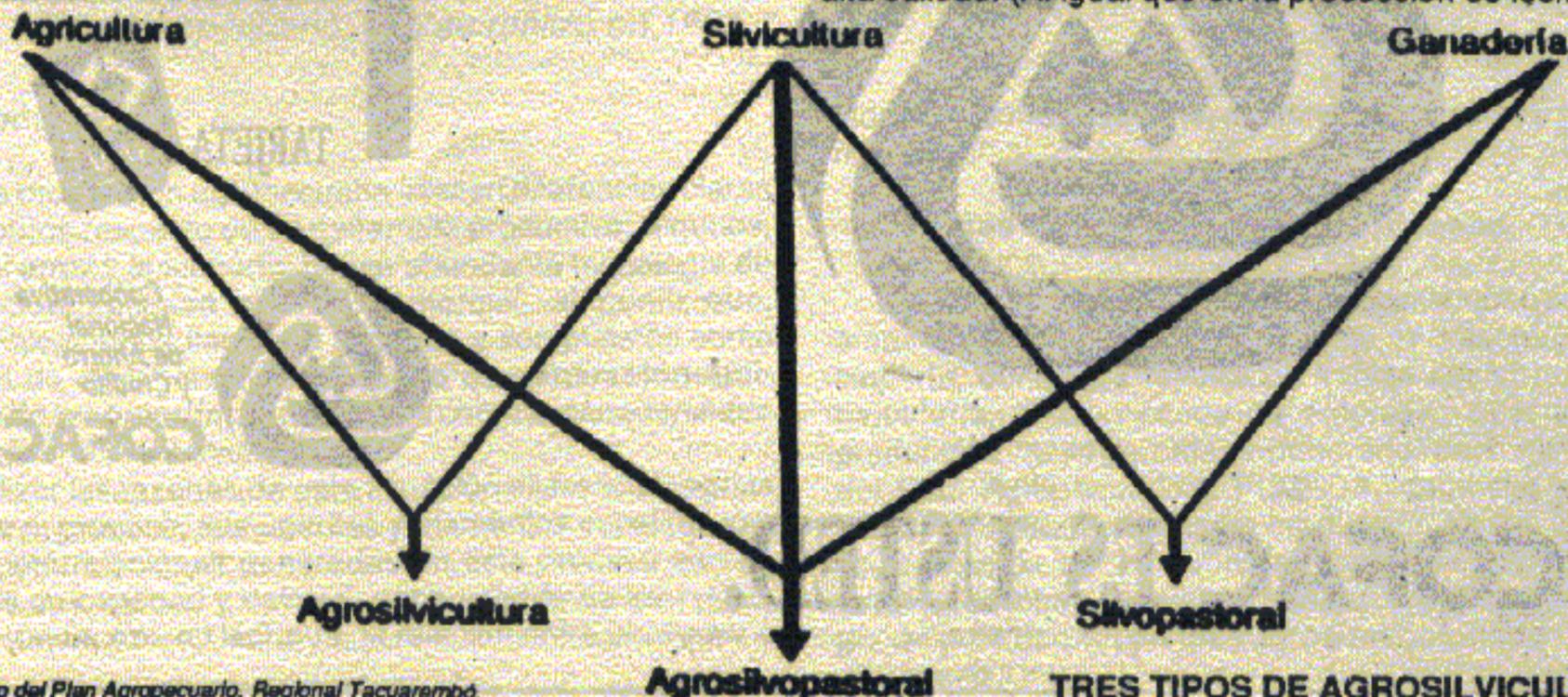
Creemos relevante por tanto, poner en conocimiento parte de la experiencia que muy pocos productores en el Uruguay, pero infinidad en Australia, Nueva Zelandia, Estados Unidos y Chile, han emprendido en pos de mejorar los ingresos, a través de la inclusión del rubro forestal en sus empresas ganaderas.

Los sistemas agroforestales son asociaciones de rubros agrícolas-pecuarios, coexistiendo en tiempo y lugar, con especies forestales, con el fin de obtener permanentemente mayor productividad global. Así conceptualizados, estos sistemas, pueden combinar los rubros productivos en diferentes intensidades dando lugar a tres grandes ordenes de clasificación, como se observa en la Figura 1.

Como se observa el silvopastoreo, opción de mayor factibilidad en nuestro país, constituye la asociación productiva de la explotación ganadera y la forestación. Esta asociación es muy vasta, dado que se incluyen desde las más elementales cortinas de abrigo, hasta esquemas con adecuada distribución especial de árboles con riguroso manejo silvicultural y especies praticolas introducidas en el tapiz.

Hoy existe la necesidad a nivel de la empresa agropecuaria de maximizar el uso de los recursos productivos, por lo que la implementación de sistemas silvopastoriles, es una alternativa a considerar en suelos con adecuado potencial forrajero y donde el crecimiento de las especies forestales es económicamente viable.

Tradicionalmente se ha considerado que la producción forestal es un «competidor por el recurso suelo», con las demás producciones agropecuarias. Este concepto puede cambiar a una relación «casi» simbiótica entre los componentes del sistema árbol-pastura-animal-suelo, siempre y cuando, a través del conocimiento de las interrelaciones existentes entre estos componentes, instrumentemos normas de manejo silvopastorales, que maximicen la producción global del sistema. Debemos tener en cuenta que el objetivo de estos sistemas, es alcanzar una renta anual pecuaria o agrícola razonable y capitalizarse en madera de alta calidad. (Al igual que en la producción de leche, vinos,



(1) Técnico del Plan Agropecuario. Regional Tacuarembó.

carne, etc, los aspectos relacionados a la calidad son de tal trascendencia que amedita el desarrollo del tema en un artículo próximo).

## INTERRELACIONES

### ENTRE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

En un sistema de silvopastoreo coexisten dos estratos vegetales, uno superior constituido por los árboles y otro inferior constituido por la pastura y/o cultivo con utilización animal, esto nos define el escenario de competencia por: luz incidente, agua disponible en el suelo y nutrientes.

#### A. Intersección de luz

La intersección de luz que realizan los árboles, explican gran parte de la reducción de la producción forrajera del lapiz. Claro está que la misma, dependerá de:

- densidad del rodal (plantas/há)
- forma y tamaño de la copa (especie y edad)
- ordenamiento de los árboles (distribución)
- tratamientos silviculturales (podas y raleos), (intensidad y momento).

Como se observa en el Cuadro 1 al aumentar la densidad de plantación y la edad del rodal (tamaño de la copa) disminuye la luz transmitida y por ende la producción forrajera determinante de la capacidad de carga animal del sistema.

**CUADRO 1. Luz transmitida, producción de pasturas y carga animal, en sistema con distintas edades y densidad de un rodal de pino radiata, como porcentaje del testigo sin árboles. (Anderson et al, 1988)**

Edad (año)	Densidad pl/há	Luz transmitida %	Pasturas producidas %	Carga animal %
6-7*	0	100	100	100
	100	81	87	82
	300	69	76	73
20**	0	100	100	100
	70	47	67	59
	150	24	39	24

\* poda ramas laterales a 4 m.

\*\* poda ramas laterales a 6 m.

Se desprende que para evitar un descenso brusco en la producción forrajera deberíamos:

- **utilizar densidades de plantación inicial más bajas que una forestación convencional.** Esto está parcialmente limitado porque en la actualidad nos manejamos con poblaciones de árboles de alta variabilidad genética, que nos obligan a fuertes raleos selectivos.

- **los raleos se realizarán a temprana edad,** evitando competencia de árboles indeseables, será menos costosa si son pequeños, así como también serán menores los residuos de los mismos y se descompondrán más rápido, posibilitando una mejor producción de pasturas, mejor desplazamiento de los animales y menor riesgo de incendio.

- **la distribución espacial de los árboles tiene trascendental importancia** logrando mayor producción de pasturas toda vez que aumentamos las distancias dentro de