

Rotación de cultivos hortícolas para la Región de La Araucanía

Editores: Elizabeth Kehr M., Gabriel Saavedra del R., Maritza Bastías M., Claudio Fontanilla G., y Braulio Sandoval M.
INIA Carillanca

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA CARILLANCA Nº 164

Una rotación de cultivos corresponde a la secuencia de ellos en un mismo terreno, durante un período determinado de tiempo, considerando años o temporadas agrícolas.

Las ventajas que presenta una adecuada rotación son las siguientes:

- Mejorar la calidad del suelo por la incorporación de restos vegetales
- Reducir la presión de plagas y enfermedades, con el fin de cortar los ciclos de vida
- Maximizar la rentabilidad por unidad de superficie
- Reducir el riesgo económico por un aumento de la diversidad de productos a ofrecer
- Realizar un buen aprovechamiento del suelo
- Mantener el nivel de fertilidad del suelo
- Mejorar las condiciones físicas del suelo
- Mantener un buen estado sanitario del suelo
- Evitar el laboreo frecuente del suelo y a la misma profundidad
- Mitigar la erosión de suelo causada por el viento, manteniéndolo con cubierta vegetal.

La planificación óptima de una rotación de cultivos depende, principalmente, de la demanda del mercado objetivo, lo que conlleva al análisis de la rentabilidad del negocio en su conjunto. Por otro lado, la superficie destinada a los cultivos hortícolas seleccionados depende del tipo de suelo y la disponibilidad de agua real para riego, por lo que se hace necesario conocer la demanda hídrica de los cultivos hortícolas en sus diferentes períodos de crecimiento y desarrollo (estados fenológicos). Además, hay que tener en consideración los recursos disponibles en el predio en términos de capital de trabajo (mano de obra, insumos, materias primas, entre otros), maquinaria y equipamiento. Un adecuado manejo agronómico de las

especies a cultivar se debe considerar, tomando en cuenta que una rotación de cultivos hortícolas es, generalmente, intensiva en el uso de recursos. Esto debido a la gran variedad de especies que se pueden cultivar durante todo el año por la variabilidad climática.

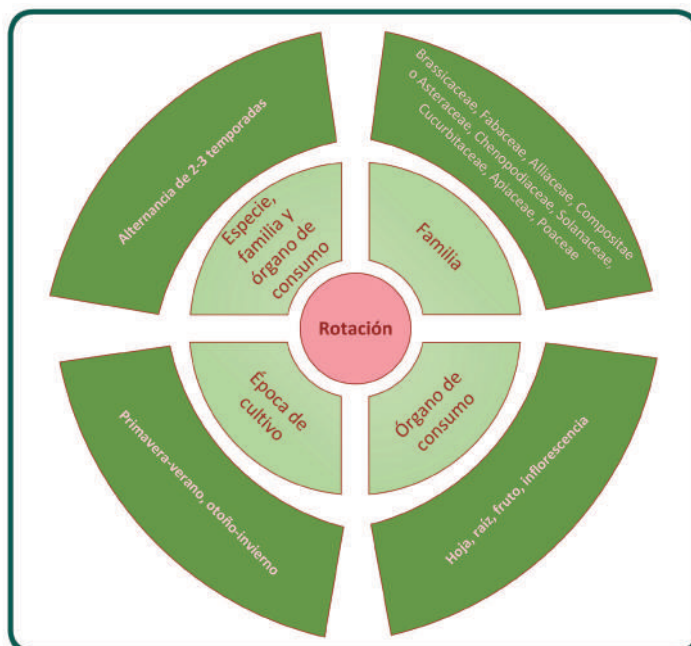


Figura 1. Variables para considerar en la toma de decisión en la programación de una rotación hortícola. Fuente: elaboración propia.

Planificación de una rotación de cultivos

Una rotación de cultivos adecuada debe considerar alternar especies de diferentes familias, época de siembra y/o plantación, largo del ciclo del cultivo, combinar especies con diferente profundidad de arraigamiento de manera de permitir un adecuado laboreo del suelo. Además, idealmente, alternar especies con diferente órgano de consumo, considerando dos a tres temporadas del suelo libre con el mismo órgano. Esto ayuda a reducir

la presencia de problemas fitosanitarios, mejorar la estructura del suelo, entre otros beneficios. Cabe recordar que hay plagas y enfermedades de suelo comunes en especies dentro de la misma familia, por lo cual es necesario reducir los riesgos fitosanitarios de manera de utilizar la menor cantidad de pesticidas posible. Por su parte, y dada la escasez de alternativas al control de malezas, uno de los problemas más importantes en la horticultura, la opción de alternar especies con diferente órgano de consumo y familias, permite reducir en parte la presión de malezas en el suelo. Sin embargo, para algunas de ellas, no hay herbicidas autorizados por el SAG para su uso, donde en algunos casos se realizan labores de escardado, ayudando a reducir la población de malezas.

Familias hortícolas

Una serie de especies hortícolas se han evaluado para conocer la adaptación que presentan en diferentes zonas agroecológicas de la Región de La Araucanía. Dentro de las familias de mayor importancia se pueden mencionar:

- ✓ Brassicaceae: repollo, coliflor, brócoli, romanesco, kale, repollo bruselas.
- ✓ Fabaceae: arveja verde, poroto verde, poroto granado, haba.
- ✓ Alliaceae: cebolla, ajo, puerro, chalota.
- ✓ Compositae o Asteraceae: lechuga, radicchio, endibia, alcachofa.
- ✓ Chenopodiaceae: acelga, betarraga, espinaca.
- ✓ Solanaceae: tomate, ají, berenjena, pimiento.
- ✓ Cucurbitaceae: zapallo italiano, zapallo camote, melón, sandía, pepino.
- ✓ Apiaceae: cilantro, apio, perejil, zanahoria.
- ✓ Poaceae: maíz dulce.

Época de siembra/plantación

Las especies pueden agruparse en producción de otoño-invierno y primavera-verano según sus requerimientos climáticos. También esto depende de las características de las variedades o híbridos comerciales existentes. Inclusive se puede señalar la adaptación de algunas especies más allá de estos períodos:

- *Otoño-invierno*: especies cuya siembra o trasplante se realiza en los meses de otoño (marzo-junio) y donde crecen y se desarrollan entre otoño e inicios de primavera (marzo-septiembre). Entre ellas se puede mencionar la lechuga, cilantro, puerro, brócoli, coliflor, arveja, entre otras. Cabe señalar que en algunas especies existen variedades para diferentes épocas de producción.
- *Primavera-verano*: especies que requieren mayores temperaturas para su crecimiento y desarrollo, tales como zapallos, tomate, ají, poroto verde, brócoli, coliflor, haba, lechuga, entre otras.

- *De siembra escalonada durante todo el año*: cilantro, lechuga, espinaca, entre otras.
- *De siembra anual*: depende según la zona agroecológica en la que se encuentre dentro de La Araucanía por nombrar algunas tales como: zanahoria, betarraga y maíz dulce, cuya siembra se puede realizar desde agosto a diciembre, estando su cosecha entre marzo y junio.
- *Perennes*: se consideran perennes, aquellas especies que permanecen en producción más allá de dos temporadas, tales como espárrago y alcachofa.

Profundidad de arraigamiento

La profundidad de arraigamiento es una variable clave para tener en consideración cuando hay que decidir el tipo de hortaliza que se desea cultivar, conocer la disponibilidad de agua, equipamiento para la preparación del suelo, entre otras. La clasificación según profundidad de arraigamiento es la siguiente:

- *Superficial* (profundidad menor a 60 cm): ajo, cebolla, repollo, coliflor, brócoli, espinaca, lechuga, puerro, cilantro.
- *Medio* (profundidad entre 60-120 cm): pimiento, ají, betarraga, zanahoria, poroto, arveja, pepino ensalada, zapallo italiano.
- *Profundo* (profundidad mayor a 120 cm): tomate, zapallo de guarda, alcachofa, espárrago

Órgano de consumo

El órgano de consumo corresponde a la parte comestible de la planta. Así, clasificar las hortalizas es posible de acuerdo a su órgano de consumo:

- *De hojas*: lechuga, acelga, espinaca, cilantro, repollo, perejil, puerro, y kale
- *De raíz*: zanahoria, betarraga, rábanos, y rabanitos
- *De inflorescencia*: coliflor, brócoli, y romanesco
- *De fruto inmaduro*: haba, arveja, poroto verde, zapallo italiano, y pepino para ensalada
- *De fruto maduro*: tomate, ají, zapallo guarda, berenjena, pimiento, sandía, melón, y maíz dulce
- *De bulbo*: ajo, cebolla, y chalota

Largo del ciclo

En este tema es importante tener en cuenta la duración del ciclo desde la siembra/trasplante hasta la cosecha, para programar las rotaciones. También, el comienzo desde la preparación de suelo se debe considerar al menos un mes antes y el período de cosecha de cada especie, que se puede extender mucho más allá de la madurez fisiológica con calidad de mercado. Así, la clasificación de las hortalizas puede ser:

- *De ciclo corto*: lechuga, cilantro, perejil, y rábano
- *De ciclo largo*: zanahoria, betarraga, acelga, hortalizas de frutos en general y las brassicas

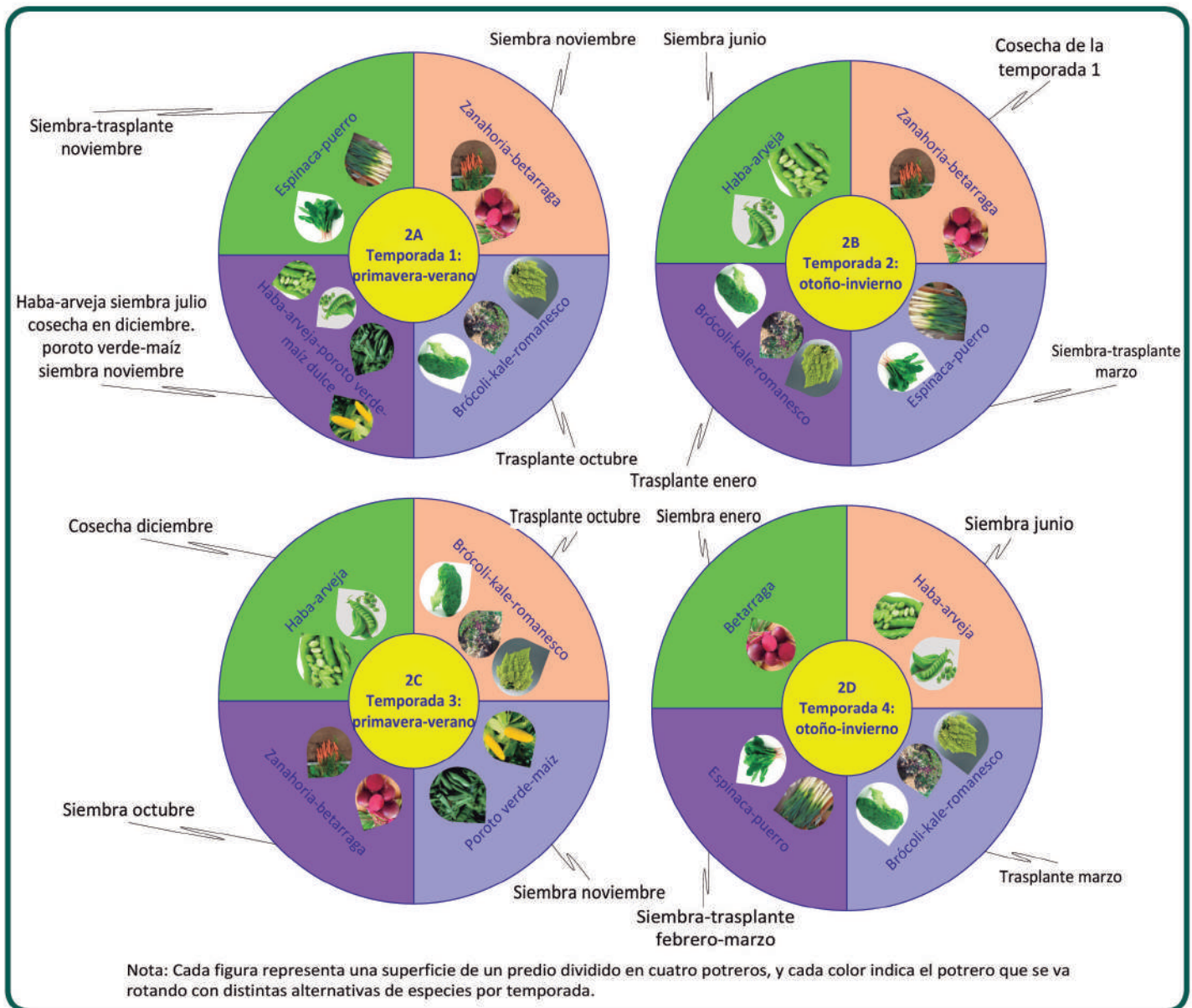


Figura 2. Ejemplo de rotaciones con las hortalizas consideradas en el programa financiado por el Gobierno Regional, para la zona agroecológica de precordillera durante cuatro temporadas agrícolas. Fuente: elaboración propia.

Todos estos conceptos descritos se pueden considerar como variables que se resumen en la figura 1, y a partir de esta se puede, por ejemplo, planificar un sistema productivo hortícola (Figura 2) con algunas de las especies indicadas, dependiendo de la superficie disponible, de los potreros existentes y de la época de inicio del cultivo, lo cual se presenta a través de un ejemplo en la figura 2. Lo anterior genera la siguiente secuencia para una rotación del potrero de color verde:

- **2A:** inicio del sistema en la temporada primavera-verano, con una alternativa de hortaliza de hoja de siembra de espinaca y trasplante de puerro en noviembre, quedando desocupado después de su cosecha
- **2B:** comienza iniciando un nuevo cultivo de hortaliza de fruto inmaduro de haba-arveja en junio en la temporada dos en la época de otoño-invierno

- **2C:** como ambos son cultivos de ciclo largo, cuando se encuentran a fines de la temporada tres (primavera-verano), se cosechan en diciembre quedando disponible el suelo para una nueva siembra
- **2D:** se siembra una hortaliza de raíz, betarraga, en enero, iniciando esta cuarta temporada.

Según esta secuencia en el potrero de color verde, se puede decir que en cuatro temporadas se logran producir tres tipos de hortalizas de órgano de consumo distinto, aplicando las variables descritas.

Haciendo el mismo procedimiento anterior, pero cambiando al potrero color lila, se obtiene la siguiente secuencia:

- **2A:** inicio con cultivo de siembra de hortalizas de fruto inmaduro haba y arveja en julio cosechando en diciembre, y siembra de maíz en noviembre en la primera temporada primavera-verano

- **2B:** desocupado el suelo para trasplantar hortalizas de la familia brassicaceae (brócoli-kale-romanesco) en enero, teniendo en cuenta que dichos almácigos se elaboraron en noviembre, se inicia un nuevo cultivo y se cosecha en temporada otoño-invierno
- **2C:** desocupado el suelo para siembra de hortaliza de raíz en octubre (zanahoria-betarraga) en la temporada tres de la época primavera-verano
- **2D:** una vez cosechada la hortaliza de raíz, se inicia la temporada cuatro (época otoño-invierno) con siembra de espinaca y trasplante de puerro en febrero-marzo

Según esta secuencia en el potrero de color lila, se puede decir que aplicando las variables descritas durante cuatro temporadas se logran producir cuatro tipos de hortalizas de órgano de consumo distinto.



Foto 1. Unidad demostrativa zona agroecológica precordillera época primavera-verano temporada 2020-2021 (primera temporada).



Foto 2. Unidad demostrativa zona agroecológica precordillera época primavera-verano temporada 2021-2022 (segunda temporada).

Literatura consultada

- Kehr M., Elizabeth y Leal A., Yovana (eds.) (2016) Fichas Técnicas: Rubros agropecuarios de interés para sistemas productivos de La Araucanía [en línea]. Temuco, Chile: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 330. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6557> (Consultado: 1 agosto 2022).
- Krarup, C., I. Moreira. 1998. Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. P. Universidad Católica de Chile, VRA, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile. http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498.
- Maroto, J. V. y Baixauli, C. (Eds.) 2016. Cultivos Hortícolas al Aire Libre. Cajamar Caja Rural. Serie Agricultura [13]. 289-301.

Este informativo fue elaborado en el contexto del programa "Mejoramiento de la competitividad del rubro hortícola en La Araucanía, con el propósito de transformar a la región en el proveedor de hortalizas para la zona sur y de exportación", financiado por el Gobierno Regional de La Araucanía.

Código BIP: 40008780-0

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor. La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Más información: Elizabeth Kehr M., (ekehr@inia.cl), +56 45 2297100
 INIA Carillanca, km 10 Camino Cajón-Vilcún - Casilla 929 - Temuco

www.inia.cl



Año 2022
INFORMATIVO 164