

## INTRODUCCIÓN

---

El Huerto, luego Programa de Hortalizas, fue una de las primeras unidades experimentales de La Molina, universidad próximamente centenaria. La larga tradición agraria del Perú, las intensas experiencias de la última década en la horticultura, y nuestra visión sobre una agricultura más sostenible y el necesario impulso de la agroindustria, son la base de esta cuarta edición del manual de producción de hortalizas. Esperamos que contribuya a promover el cultivo y el consumo de hortalizas, a una mayor eficiencia productiva y respeto del medio ambiente y la salud humana, a una sociedad democrática con más trabajo y menos pobres, a una mayor y mejor integración en los mercados mundiales que celebre nuestra diversidad. Agradecemos al personal del Programa de Hortalizas, a los profesores y estudiantes de la UNALM, en particular la Facultad de Agronomía, y a los agricultores y agrónomos - mujeres y hombres del campo - que aportaron valiosas referencias.

La Molina, noviembre del 2000

## ACERCA DE LAS CARTILLAS DE CULTIVO

La cartilla de cultivo de cada hortaliza incluye la información que aquí se explica y su lectura previa permitirá el mejor uso de este manual. **Los detalles del manejo agronómico corresponden a sistemas hortícolas con riego por gravedad, con énfasis en la costa central del Perú.** Las cartillas de cultivo no deben verse como recetas, ya que no hay dos chacras ni dos agricultores iguales.

1. **SINÓNIMOS.** Otros nombres comunes utilizados en el Perú y en diferentes regiones de América Latina, incluyendo términos quechua y aimará. Revisa también el Anexo 24.
2. **NOMBRE CIENTÍFICO.** Nombre en latín de cada cultivo o grupo de cultivos de acuerdo con las clasificaciones botánicas más recientes. Revisa también el Anexo 1.
3. **FAMILIA.** Nombre latín de la familia botánica de acuerdo con la nomenclatura más reciente. En algunos casos se ha mantenido el nombre antiguo entre paréntesis para facilitar su identificación.
4. **CENTRO DE ORIGEN.** Región geográfica donde se originó la especie o grupo de especies. Se mencionan dos centros cuando la evidencia sugiere orígenes independientes en regiones diferentes.
5. **CICLO DE VIDA.** Período dentro del cual la especie completa su ciclo biológico (hasta la floración si fuese el caso) en condiciones naturales.
  - **Anual:** la especie completa su ciclo biológico en el transcurso de un año. Ejemplos: tomate, maíz choclo.
  - **Bianual:** la especie completa su ciclo biológico en el transcurso del segundo año. Es el caso, por ejemplo, de las especies que requieren pasar por un período de frío (vernalización) para florecer y producir semillas; la cosecha comercial, sin embargo, se da generalmente dentro del período de una campaña agrícola. Ejemplos: cebolla, col.
  - **Perenne:** especies que se mantienen en campo durante más de dos años y son cosechadas a intervalos de tiempo que dependen del manejo agronómico, la edad de la plantación y condiciones de mercado. Estos factores determinan igualmente la duración comercial de la plantación, después de la cual ésta debe ser renovada. Ejemplos: alcachofa, espárrago.

- **Perenne delicada** se refiere a especies que son cultivadas como anuales pero que, con los cuidados necesarios, pueden mantenerse productivas por un tiempo más largo. Ejemplos: ají, rocoto.
6. **TAMAÑO DE PLANTA.** Tamaño promedio que habitualmente alcanzan las plantas a los distanciamientos de siembra recomendados. El tamaño puede variar con el cultivar, el manejo agronómico, la zona de producción y el comportamiento de la planta (erecto o guiador; en el último caso la planta puede ser rastrera o trepadora). En muchas especies se pueden presentar los siguientes hábitos de crecimiento:
- **Determinado:** el punto de crecimiento del tallo principal termina en una flor o inflorescencia, deteniendo su crecimiento en altura. Estas plantas son generalmente erectas o se recuestan sobre el suelo.
  - **Indeterminado:** el punto de crecimiento puede crecer continuamente, dependiendo principalmente del cultivar y el manejo agronómico. Estas plantas son generalmente rastreras o trepadoras y, en algunos casos, pueden ser conducidas en espalderas.
7. **CLIMA.** Principales variables climáticas para una producción óptima. En algunos casos los rangos climáticos, que determinan la época de siembra, pueden ampliarse utilizando diferentes cultivares o modificando las técnicas de cultivo. Revisa también el Anexo 4.
8. **EPOCA DE SIEMBRA.** Época principal de cultivo en costa central. La fecha de siembra deberá determinarse de acuerdo con las particularidades de cada zona de producción, el tipo de siembra, el período vegetativo y características del mercado.
9. **ZONAS DE PRODUCCIÓN.** Principales zonas de producción de cada cultivo en el Perú, ordenadas de mayor a menor según las extensiones sembradas, de acuerdo con las estimaciones de los autores y a la información oficial disponible. En el caso de la provincia de Lima y alrededores se mencionan los valles en particular (Rímac, Lurín y/o Chillón). Para el resto del país se especifican valles cuando la importancia del cultivo en esa zona así lo sugiere. Revisa también el Anexo 2.
10. **CULTIVARES.** Principales cultivares recomendados (variedades, en terminología antigua), ordenados alfabéticamente. La selección de uno dependerá del nivel tecnológico del agricultor, el propósito del cultivo, la época y zona de siembra, el precio de la semilla y del producto cosechado y las recomendaciones de los especialistas. La mención de un cultivar en esta publicación se realiza de acuerdo con la experiencia del Programa de Hortalizas de la UNALM

y no constituye un apoyo a las actividades comerciales de las empresas involucradas. En el Anexo 3 se presentan detalles de los cultivares más importantes de las principales hortalizas.

**11. TIPO DE SIEMBRA.** Las hortalizas se siembran en forma directa o indirecta; algunas pueden ser sembradas de las dos formas. En las cartillas de cultivo se menciona primero la forma de siembra más común en costa central.

- **Siembra Directa:** se coloca la semilla directamente en el campo definitivo, por lo que generalmente requiere de una mejor preparación del terreno. Se utiliza un número mayor de semillas que el número ideal de plantas por hectárea, para compensar posibles pérdidas por mala germinación de semillas, problemas sanitarios o manejo inadecuado. La siembra se realiza con lampa (de mano o larga) o con sembradoras (manual o tirada por un tractor). Posteriormente se realiza un **desahíje** o raleo, eliminando las plantas en exceso y las mal conformadas, generalmente antes de transcurrido un mes.
- **Siembra Indirecta:** se coloca la semilla en un ambiente especial denominado almácigo para luego trasplantar la plántula al campo definitivo.
- **Siembra Mixta:** consiste en la siembra directa de un número elevado de semillas y el trasplante posterior a otro campo de las plántulas provenientes del desahíje. Este método se practica generalmente en lechuga, cebolla, betarraga y acelga en costa central. En tomate la siembra mixta puede ser una forma importante de transmisión de virus.
- **Almácigo:** ambiente generalmente reducido y con condiciones óptimas de suelo (mullido y con alto contenido de materia orgánica), sanidad, disponibilidad de agua y cercanía al campo definitivo. El clima (temperatura, precipitación y/o insolación extremas) en algunas zonas puede exigir estructuras especiales de protección. En el almácigo se siembra una alta cantidad de semilla y las plántulas resultantes deben recibir un cuidado muy riguroso. La mayoría de los almácigos en el Perú se realizan a campo abierto (en melgas o surcos); en viveros profesionales y con recipientes especiales -bandejas por ejemplo- se obtienen plántulas de mejor calidad. El riego se realiza generalmente por gravedad o por microaspersión.
- **Trasplante :** la mayoría de hortalizas están listas para ser trasplantadas de 1 a 2 meses después de la siembra del almácigo, aunque este período puede prolongarse algunos meses, como en espárrago o alcachofa. Si se

practican técnicas modernas de almacigado, o se dispone de riego tecnificado en el campo definitivo, el tiempo al trasplante puede ser menor. Las plántulas se extraen del campo con cuidado para que las raíces no se dañen severamente, descartándose toda plántula fuera de tipo o con problemas sanitarios. Es conveniente hacer una selección de las plántulas por tamaño y trasplantarlas de esa manera al campo definitivo. El trasplante debe hacerse en campo húmedo y a los distanciamientos recomendados; en el Perú se realiza manualmente pero puede ser mecanizado.

- **Resiembra** : segunda siembra que puede ser necesaria para subsanar las fallas de la siembra directa.
- **Recalce** : consiste en un nuevo trasplante para reemplazar las plántulas que no «prendieron». Se puede mantener algunas plántulas en el almácigo con este propósito. Tanto la resiembra como el recalce deben realizarse tan pronto como sea posible para evitar diferencias excesivas en el crecimiento de las plantas.

**12. CANTIDAD DE SEMILLA.** Cantidad de semilla necesaria para sembrar una hectárea de campo definitivo, ya sea en siembra directa o previamente en almácigo. El gasto de semilla es menor si se hace siembra indirecta. Estas cantidades son las utilizadas habitualmente en costa central a los distanciamientos recomendados y asumiendo un buen porcentaje de germinación, pero pueden variar con el cultivar o el manejo agronómico. Revisa también el Anexo 5.

**13. SEMILLAS POR GRAMO.** Rango promedio de número de semillas por gramo. Los rangos se explican principalmente por las diferencias entre cultivares.

**14. DISTANCIAMIENTO.** Distanciamientos de siembra promedio en condiciones de costa central y con riego por gravedad por surcos. La densidad de siembra (número de plantas por hectárea) puede ser modificada por factores como cultivar, época de siembra, fertilización, sistema de riego, sistema de conducción del cultivo, etc. Se presentan los distanciamientos entre **surcos**, el número de **hileras** por surco, el distanciamiento entre **golpes**, y el número de **plantas por golpe**. Se da el distanciamiento entre plantas cuando se acostumbra dejar sólo una planta por golpe. Estos datos están referidos a monocultivos; pequeños horticultores frecuentemente practican los cultivos múltiples (cultivo simultáneo de dos o más especies en el mismo campo).

- **Surco** : es la vía de conducción del agua de riego dentro de un campo de cultivo. Al trazarse los surcos con los cajones surcadores se forman los **camellones**, sobre los cuales crecen las plantas; los camellones de mayor tamaño reciben el nombre de **camas**, como en el caso de las cucurbitáceas o tomate. Se distinguen los surcos simples y los mellizos (Figuras 1 y 2).

Fig. 1. SURCOS SIMPLES EN TRES HORTALIZAS

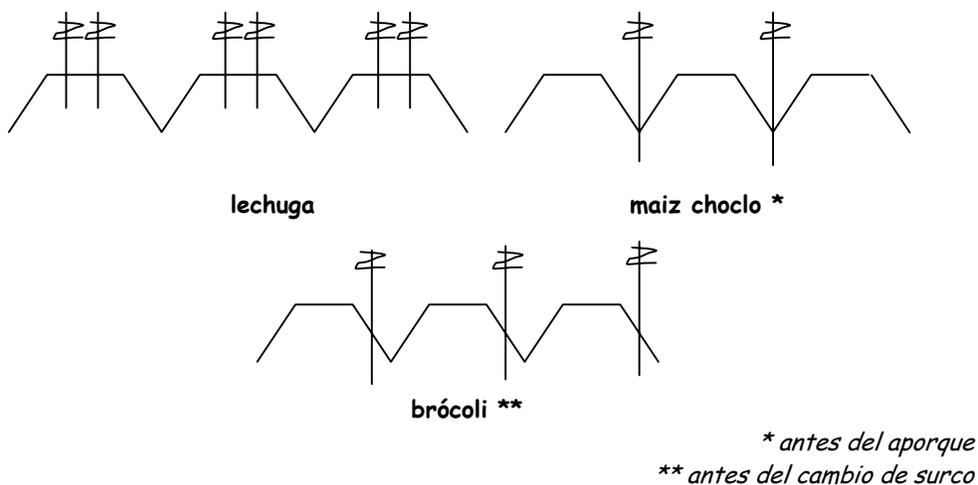
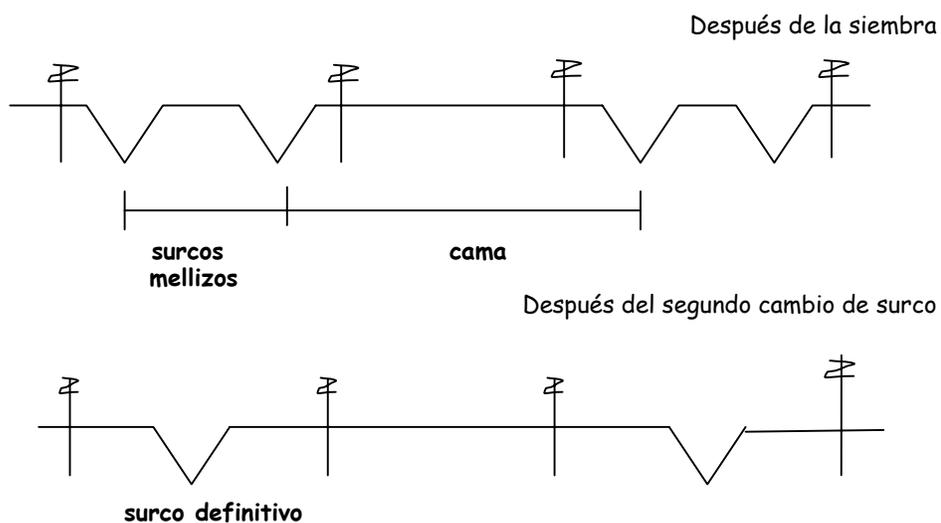


Fig. 2. SURCOS MELLIZOS EN TOMATE



- **Surcos Simples** : son aquellos en los que la distancia entre surcos es uniforme en todo el campo. Cada surco simple puede regar una o dos hileras de plantas. Se siembra sólo una hilera de plantas por surco generalmente para realizar después un **cambio de surco**, como en col o brócoli, o un **aporque**, como en maíz choclo o espárrago
- **Surcos Mellizos**: son aquellos en los que se tiene dos distanciamientos entre surcos en el mismo campo, los que dan origen al **mellizo** y a la **cama**. Son muy utilizados en tomate y cucurbitáceas y requieren de uno o dos cambios de surco.

**15. SUELOS.** Características generales de los suelos considerados óptimos para la producción de cada cultivo, aunque algunas especies muestran rangos amplios de adaptación (Revisa los Anexos 6 y 7). La **preparación del terreno** típica en costa central incluye un gradeo (con rastra de discos o grada) para incorporar el rastrojo del cultivo anterior, un riego pesado o de machaco, la distribución de estiércol (de preferencia 20 toneladas/ha/año) u otras fuentes de materia orgánica y su incorporación al suelo durante la aradura (con arado de discos o de vertedera), que remueve los 20 a 40 cm superficiales del campo, y el mullimiento del suelo con rastras de discos y/o puntas. Finalmente se trazan los surcos y se arman las tomas de riego (tomeo).

**16. ABONAMIENTO Y FERTILIZACION.** Las hortalizas prefieren suelos con un alto contenido de materia orgánica, el cual se puede mantener e incrementar a través de buenas técnicas de manejo agronómico y con la adición regular de fuentes de materia orgánica (Anexo 8), manejadas adecuadamente. La fertilización química (NPK) es un complemento utilizado en aquellos cultivos que extraen una alta cantidad de nutrientes del suelo (Anexos 11 y 12). Se presentan los momentos de aplicación y las dosis de N: nitrógeno, P: fósforo y K: potasio, en kg/ha de cada elemento, como recomendación general para suelos de costa central; las cantidades de fertilizantes a utilizar se calculan sobre la base de la dosis y la concentración porcentual de cada elemento en los fertilizantes comerciales (Anexo 9). Algunos cultivos pueden requerir aplicaciones de macro y micro-elementos vía foliar (Anexos 10 y 12).

Las dosis recomendadas son referenciales y totales, como parte de un manejo del suelo adaptado a cada situación particular, que considere de manera integral aspectos como fertilidad natural y actividad biológica, **rotación de cultivos**, cultivar, densidad de siembra, rendimiento esperado, relación costo/beneficio, entre otros. Los fertilizantes químicos deben usarse racionalmente ya que afectan a los organismos del suelo, pueden contaminar las aguas

subterráneas, hacer a las plantas más susceptibles al ataque de plagas o enfermedades, favorecer a las malezas o elevar innecesariamente los costos.

- **Rotación de Cultivos:** secuencia de cultivos en el mismo campo en el transcurso de un año agrícola. Su planificación es de gran importancia ya que influye directamente en aspectos como fertilidad del suelo, plagas, enfermedades y malezas. En general debe evitarse repetir secuencialmente en el mismo campo cultivos con requerimientos nutricionales similares o susceptibles a los mismos problemas sanitarios. En algunos casos el periodo de espera antes de sembrar el mismo cultivo puede ser de varios años. La rotación de cultivos es una manera de incrementar la agrobiodiversidad en la chacra.

**17. RIEGOS.** Características generales de los riegos por gravedad (surcos) y, por extensión, de todo sistema de riego. La adopción de algún sistema de riego tecnificado (goteo, microaspersión, exudación, etc.) requiere ajustes en el manejo agronómico: densidad de siembra, fertilización, controles sanitarios, etc. Se debe prestar atención al periodo crítico al déficit de agua para cada hortaliza (Anexo 13). En zonas áridas algunas técnicas de conservación del agua son el aumento del contenido de materia orgánica del suelo, el riego tecnificado, la cobertura del suelo con materiales orgánicos o plástico, el revestimiento de canales o el uso de mangas plásticas para la conducción del agua.

**18. CONTROL DE MALEZAS.** Las malezas o malas hierbas causan problemas si compiten con el cultivo por luz, agua, nutrientes y espacio y están muy relacionadas con aspectos agronómicos como fertilidad del suelo, eficiencia del riego y equilibrio de plagas y enfermedades. Se indican las formas más frecuentes de control de malezas en campos comerciales de costa central, lo que generalmente involucra una combinación de control manual (con herramientas como escardas y lampas), mecánico (a través del movimiento de tierra efectuado por un tractor o caballo) y , en algunos cultivos, químico (herbicidas). Los **herbicidas** son productos químicos que deben ser utilizados con precaución debido a su selectividad (son específicos para algunos cultivos), residualidad (utilizados inadecuadamente dejan residuos en el suelo que pueden afectar a los cultivos posteriores) y toxicidad para los seres humanos y animales. Las indicaciones respecto al momento de aplicación se refieren a la emergencia (germinación) del cultivo (**pre-emergentes y post-emergentes**); las dosis se refieren al área mojada. **Lee detenidamente la etiqueta del producto antes de su utilización.** El control absoluto de malezas no suele ser necesario: existen momentos en el desarrollo de una hortaliza en los que ésta es más competitiva frente a las malezas. Las plantas silvestres y los bordes

de campo, por otro lado, pueden ser parte de una estrategia de manejo integrado de plagas.

19. **PLAGAS.** Se presentan los nombres comunes de las principales plagas que afectan al cultivo; los nematodos se incluyen en esta sección. Para detalles de su identificación y control revisa los Anexos 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.
20. **ENFERMEDADES.** Se presentan los nombres comunes de las principales enfermedades que afectan al cultivo. Se incluye igualmente a los desórdenes fisiológicos. Para detalles de su identificación y control revisa los Anexos 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

**El control de plagas, enfermedades, nematodos y malezas** demanda un gran esfuerzo por parte del horticultor y ha llevado al uso indiscriminado de productos químicos sintéticos (**plaguicidas**), generalmente nocivos para la salud del hombre y del medio ambiente. Los plaguicidas deben considerarse como última herramienta en el control sanitario, basado en una concepción hortícola integral que lo relacione con aspectos de nutrición de las plantas y manejo del suelo, diversidad de cultivos, manejo agronómico, entre otros. Actualmente hay una mayor disponibilidad, aunque insuficiente todavía, de plaguicidas más selectivos, menos tóxicos, así como productos derivados de plantas y microorganismos. Por otro lado, lentamente aumenta el conocimiento y el uso del control biológico de plagas y enfermedades, así como el papel de la infraestructura ecológica.

La mención de cualquier producto químico en esta publicación se realiza de acuerdo con la experiencia del Programa de Hortalizas de la UNALM y a manera de ejemplo y no constituye un apoyo a las actividades comerciales de las empresas involucradas. **Lee detenidamente la etiqueta del producto y sigue sus indicaciones. Rechaza todo plaguicida que no esté acompañado de la etiqueta completa. LOS NIÑOS NO DEBEN MANIPULAR PLAGUICIDAS.**

21. **LABORES ESPECIALES.** Se mencionan labores especiales, algunas opcionales o circunscritas a una hortaliza o grupo de hortalizas. Revisa también el Glosario de Términos Hortícolas.
22. **PARTE COMESTIBLE.** Parte comestible de la planta, de acuerdo con la nomenclatura botánica y/o la de uso comercial o agrícola. Revisa también el Anexo 1.

- 23. MOMENTO DE COSECHA.** Momento de cosecha para el mercado peruano promedio. Muchas hortalizas se pueden consumir en diferentes momentos y, en general, hortalizas más tiernas que las consumidas habitualmente en el Perú tienden a ser más nutritivas. Para mercados de exportación se debe prestar especial atención a los requerimientos del comprador, que son muy específicos.
- 24. PERIODO DE COSECHA.** Datos promedio de inicio y duración de cosecha en costa central. Estos valores son referenciales ya que varían con el cultivar, manejo agronómico, el vigor de la planta y el momento de cosecha, entre otros.
- 25. RENDIMIENTO.** Rendimiento o rango de rendimiento comercial promedio en campos de costa central con un adecuado manejo agronómico y con riego por gravedad. No se trata del rendimiento nacional promedio, que es más bajo, ni de rendimientos experimentales, que tienden a ser bastante más altos. Los rendimientos pueden ser muy variables y los rangos dados se explican por el nivel de inversión, el cultivar utilizado y la época de siembra, entre otros. Los rendimientos nacionales promedio se pueden revisar en el Anexo 2. Los rendimientos más altos en el Perú se obtienen con riego tecnificado y programas de fertilización.
- 26. ENVASE UTILIZADO.** Envases utilizados comúnmente en el Perú para la cosecha y el transporte.
- 27. CONSERVACION.** Datos generales de condiciones básicas de almacenamiento para prolongar la duración del producto cosechado en condiciones óptimas. La vida post-cosecha de cada hortaliza se ve afectada seriamente por la calidad de la cosecha, los envases utilizados y los tratamientos posteriores.
- 28. UTILIZACION.** Principales usos que reciben las hortalizas desde el punto de vista culinario, medicinal y/o industrial. Para el caso de hortalizas de exportación revisa el Anexo 23. Los rastrojos de muchas hortalizas son utilizados para la alimentación animal. Ejemplos: brócoli, espárrago.
- 29. VALOR NUTRICIONAL.** Se mencionan algunos nutrientes en los que la hortaliza es particularmente rica. Las hortalizas son fuente primordial de vitaminas, minerales y fibra, y una mayor difusión de su consumo puede contribuir a reducir la desnutrición que afecta a un sector amplio de peruanos. Revisa también los Anexos 21 y 22.