



# EL CULTIVO DE LA MANZANA

*The apple growing*

1. Origen
2. Taxonomía Y Morfología
3. Importancia Económica Y Distribución Geográfica
4. Requerimientos Edafoclimáticos
5. Propagación
6. Variedades
7. Particularidades Del Cultivo
  - 7.1. Plantación
  - 7.2. Riego
  - 7.3. Abonado
  - 7.4. Poda
  - 7.5. Aclareo
  - 7.6. Malas Hierbas
8. Recolección
9. Plagas Y Enfermedades
  - 9.1. Plagas
  - 9.2. Enfermedades
10. Valor Nutricional
11. Postcosecha
  - 11.1. Manzana "Golden Delicious"
  - 11.2. Manzana "Red Delicious"
  - 11.3. Manzana "Gala"
  - 11.4. Manzana "Fuji"
  - 11.5. Manzana "Granny Smith"
  - 11.6. Sanidad En Los Sistemas De Agua
12. Normas De Calidad Para Manzanas De Mesa Destinadas Al Mercado Interior
  - 12.1. Características
  - 12.2. Clasificación
  - 12.3. Tolerancias
  - 12.4. Envasado
  - 12.5. Etiquetado

## 1. ORIGEN

Se desconoce el origen exacto del manzano, aunque se cree que procede del cruzamiento y selección de varias especies de manzanos silvestres europeos y asiáticos. Según V.V. Ponomarenko es *Malus sieversii* (Ledeb.) Roem., una especie de manzano silvestre que crece de forma natural en las regiones montañosas de Asia media, podría ser esta especie de la que se habrían originado, hace 15.000-20.000 años, las primeras razas cultivadas de manzano. El manzano fue introducido en España por los pueblos del norte de África y durante el proceso de romanización de la península.

## 2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

**-Familia:** Rosaceae.  
**-Especie:** *Pyrus malus* L.  
**-Porte:** alcanza como máximo 10 m. de altura y tiene una copa globosa. Tronco derecho que normalmente alcanza de 2 a 2,5 m. de altura, con corteza cubierta de lenticelas, lisa, adherida, de color ceniciento verdoso sobre los ramos y escamosa y gris parda sobre las partes viejas del árbol. Tiene una vida de unos 60-80 años. Las ramas se insertan en

ángulo abierto sobre el tallo, de color verde oscuro, a veces tendiendo a negruzco o violáceo. Los brotes jóvenes terminan con frecuencia en una espina.

**-Sistema radicular:** raíz superficial, menos ramificada que en peral.

**-Hojas:** ovales, cortamente acuminadas, aserradas, con dientes obtusos, blandas, con el haz verde claro y tomentosas, de doble longitud que el pecíolo, con 4-8 nervios alternados y bien desarrollados.

**-Flores:** grandes, casi sentadas o cortamente pedunculadas, que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blancas y en número de 3-6 unidas en corimbo.

**-Floración:** tiene lugar en primavera, generalmente por abril o mayo, las manzanas más precoces maduran en junio, aunque existen razas que mantienen el fruto durante la mayor parte del invierno e incluso se llegan a recoger en marzo o abril.

**-Fruto:** pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante.

### 3. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El manzano es una de las especies de fruta dulce de mayor difusión a escala mundial, debido fundamentalmente a:

- Su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos.
- Su valor alimenticio y terapéutico.
- La calidad y diversidad de productos que se obtienen en la industria transformadora.

Por proceder de climas muy fríos resiste las más bajas temperaturas, lo que ha permitido cultivarlo a gran escala en todos los países de clima relativamente fríos, y en particular en todos los de Europa.

Países	Producción manzanas año 2001 (toneladas)
China	21.559.000
Estados Unidos	4.336.520
Alemania	2.500.000
Italia	2.255.001
Polonia	2.223.546
Francia	2.032.000
Rep. Islámica de Irán	1.900.000
Federación de Rusia	1.800.000
India	1.500.000
Chile	1.075.000
España	962.000
Japón	894.800
Brasil	705.515
Hungría	700.000
Rep. Pop. Dem. Corea	650.000
Canadá	532.222

Bélgica-Luxemburgo	500.000
Países Bajos	500.000
Austria	490.363
Nueva Zelanda	485.000
Rumania	470.000
México	457.889
República de Corea	403.583
Pakistán	393.000
Portugal	316.000
Australia	310.000
República de Azerbaiyán	291.000
Siria, República Árabe	262.963
Grecia	260.000
Marruecos	227.800
Reino Unido	203.700

Fuente: F.A.O.

#### 4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Es más resistente al frío que el peral y no necesita tanta cantidad de calor y luz para la maduración. Sufre menos con el exceso de frío que con el de calor y prefiere los climas húmedos a los secos. Las flores son sensibles a las heladas tardías de primavera, la utilización de riego anti-heladas u otros sistemas de protección son habituales en aquellas zonas con elevado riesgo. El manzano soporta temperaturas inferiores a los  $-10^{\circ}\text{C}$ , sin que por ello se afecte su corteza, aunque al descender por debajo de los  $-15^{\circ}\text{C}$  pueden perderse algunas yemas florales.

La principal limitación para el cultivo del manzano en comarcas meridionales es el requerimiento de horas frío, por encima de las 1.000 horas frío (en función de las variedades).

En las exposiciones sur y sureste, la gran intensidad luminosa puede producir frutos vítreos y los grandes calores favorecen el oscurecimiento interno, la escaldadura superficial o los golpes de sol. Es menos exigente en suelo que el peral, ya que se adapta a la mayoría de los terrenos, aunque prefiere los de aluvión, silíceo-arcillosos, pero de regadío o muy frescos. Por tener el sistema radicular superficial puede vivir en terrenos poco profundos. El agua estancada le resulta perjudicial y tolera el césped mejor que ningún frutal.

#### 5. PROPAGACIÓN

El manzano se puede multiplicar por semilla, por injerto y también por estaca, aunque este último método no es recomendable. A la siembra se recurre para obtener patrones francos y nuevas variedades. Se puede hacer el injerto a yema velando o de corona sobre los siguientes patrones:

-**Franco**: tierras de secano profundas, pero con elevado nivel pluviométrico.  
 -**East Malling II (EM-II)**: es vigoroso (sistema radicular expansivo y penetrante), se recomienda para la mayoría de las variedades comerciales y para su uso en cualquier tipo de suelo, aunque es susceptible del exceso de humedad, por ello le conviene los suelos bien drenados. Su entrada en producción se inicia al segundo o tercer año de plantación según la variedad sobre la que esté injertado. Presenta resistencia marcada a la pudrición del cuello y ligeramente a la agalla de corona, pero no al pulgón lanígero.  
 -**East Malling VII (EM-VII)**: de vigor medio (de inferior desarrollo que el anterior). Sistema radicular de relativa expansión y penetración en el suelo, llega a determinar un buen anclaje en los suelos limosos. Fácil adaptación a suelos húmedos o con elevadas temperaturas. Entra en producción al segundo o tercer año de plantación. Es susceptible a la agalla de la corona y a la pudrición del cuello.  
 -**East Malling IX (EM-IX)**: muy poco vigorosos, conveniente para formar espalderas. Su sistema radicular es de muy limitada penetración y expansión en el suelo, entrando en producción el segundo año de plantación. Es susceptible tanto a la agalla de la corona como al pulgón lanígero, pero relativamente tolerante a la pudrición del cuello y prospera mejor en suelos de elevadas temperaturas.

Además de la serie East Malling formada por más de 15 patrones diferentes, existe la serie Malling Merton.

<b>Porcentajes de brotes obtenidos por acodo, de 1ª, 2ª o 3ª clase, de acuerdo al grosor y a la cantidad de raíces</b>			
Patrón	% de brotes de 1ª	% de brotes de 2ª	% de brotes de 3ª
EM-II	38	37	23
EM-VII	38	37	24
EM-IX	53	30	15

<b>Comportamiento de los patrones en función de la temperatura del suelo</b>		
Patrón	Crecimiento radical a 12°C	Crecimiento radical 18-25°C
EM-II	Medio	Ninguno
EM-VII	Bueno	Bueno
EM-IX	Medio	Ninguno

## 6. VARIEDADES

Las razas y variedades de manzano son innumerables (pasan del millar), ya que ha acompañado al hombre desde tiempos remotos.

-**Golden Delicious (Deliciosa Dorada)**: el fruto es grande y de color amarillo dorado, más largo que ancho, con la carne blanca amarillenta, fija, jugosa, perfumada y muy sabrosa. El pedúnculo es largo o muy largo y la piel delgada y resistente, cubierta con lenticelas grisáceas. Es una excelente polinizadora para la mayoría de las variedades comerciales. Es sensible al mal blanco, moteado y pulgón lanígero. Resistente a chancro. Se trata de una variedad muy productiva. Fruto de buena conservación natural y en frío. Recolección en septiembre-octubre.

-**Red Delicious (Deliciosa roja)**: fruto de buen tamaño, de color rojo más o menos intenso, con un punteado amarillo, carne azucarada, jugosa, ligeramente acidulada y muy aromática. Variedad de crecimiento vertical y con tendencia a dar ángulos agudos en la

inserción de las ramas. Es autoestéril y de floración semi-tardía. Es un árbol muy exigente desde todos los puntos de vista, particularmente en terreno. Es sensible al moteado, araña roja y pulgón lanífero. Fruto de excelente conservación. Recolección en septiembre-octubre.

**-Starking:** es una mutación de Red Delicious. Fruto grande, cónico, con cinco lóbulos alrededor del ojo muy marcado. Carne amarilla crujiente, de sabor muy agradable. Epidermis de color rojo vinoso y con estrías más oscuras. Árbol de buen vigor y fertilidad. Buena conservación en frigorífico. Recolección en octubre.

**-Richared:** es una mutación de Red Delicious. Fruto grande y más coloreado que los anteriores. Carne crocante, fundente, jugosa y perfumada. Es una variedad productiva. Resistente a manipulaciones y transporte. Excelente conservación y recolección en septiembre-octubre.

**-Starkrimson:** es una mutación de la Starking. Fruto grande, de forma tronco-cónica, con las cinco protuberancias características muy pronunciadas. De color rojo brillante. Carne crocante, semiazucarada y perfumada. Buena conservación en frigorífico. Variedad con floración rápida y abundante sobre órganos cortos. Recolección en septiembre-octubre.

**-Reineta blanca del Canadá:** árbol vigoroso y productivo. Fruto de tamaño grande, troncocónico, globoso ventrudo y aplastado en la base, de contorno irregular con tendencia a la forma pentagonal. Color amarillo limón o verdoso mate; a veces, chapa rojo cobrizo en la insolación. Carne blanco-amarillenta, jugosa, dulce y al mismo tiempo acidulada. Variedad triploide, mala polinizadora; sin embargo, no parecen presentarse casos de marcada esterilidad. Maduración en otoño-invierno.

**-Verde doncella:** árbol de vigor más o menos escaso, muy productivo. Fruto de tamaño mediano, más ancho que alto, de contorno irregular, elíptico, casi siempre rebajado de un lado. Piel acharolada, blanco amarillento, cerosa con chapa sonrosada más o menos viva en la insolación. Carne blanco-verdosa, jugosa, dulce y perfumada. De muy buena conservación. Considerada autofértil. Maduración en invierno.

**-Galixis:** árbol vigoroso con fruto grande, globoso y aplastado en la base. Sensible al oidio. Recolección de noviembre a enero.

**-Belleza de Roma (Roma Beauty):** fruto grande, estriado, color rojo y amarillo, calidad buena, muy atractiva. Muy sensible al oidio. Recolección de noviembre a enero.

**-Esperiega de Ademuz:** fruto grande, color amarillo y rojo en la parte que le da el sol; carne firme, jugosa, ligeramente acidulada y de muy buena calidad. Esta variedad casi ha desaparecido. Recolección en noviembre-diciembre.

**-Gala:** es una variedad de origen neozelandés resultante del cruce de Kidd 's Orange con Golden Delicious, siendo su cultivo recomendable en zonas de regadío españolas. Los árboles son de producción notable y regular, precisando aclareo químico. Los frutos tienen unos calibres medios de 60-80. La manzana es de coloración amarilla y conviene cosecharla a tiempo para evitar la aparición de grietas en la zona del pedúnculo.

**-Granny Smith:** es una variedad de origen australiano introducida en España. En Europa goza de un excelente mercado compitiendo con Golden Delicious. Los árboles son vigorosos, precoces en la fructificación y muy productivos; tienen tendencia a dar frutos en la extremidad de las ramas, por tanto es importante saber podarlas; prefiere la formación en palmeta; son algo sensibles al moteado y al oidio. Se poliniza con Golden y suelen hacerse plantaciones con estas dos variedades exclusivamente. La manzana es de buen tamaño, esférica y simétrica. Tiene color verde intenso que se vuelve más claro en la madurez, con numerosas lenticelas de color blanquecino.

## 7. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

### 7.1. Plantación

Los manzanos se plantan durante el periodo de reposo de la savia. Este periodo dura aproximadamente desde la caída de la hoja en el otoño hasta la nueva brotación en primavera.

Los marcos de plantación son muy variables, dependiendo de los patrones empleados, así como de las distintas formaciones. Normalmente las distancias entre árboles pueden oscilar entre 2-3 m para el cordón horizontal sencillo y 10-12 m, para formas libres sobre franco. Las densidades de plantación oscilan entre los 1.500 y los 3.000 árboles/ha en los sistemas en eje y densidades de 1.000 a 1.700 árboles/ha en sistemas en espaldera.

Se aconseja hacer la plantación a distancia tal que no queden ni muy distanciados, de forma que se desaproveche el terreno, ni tan juntos que lleguen a perjudicarse mutuamente.

## 7.2. Riego

El sistema de riego más empleado es el de inundación o a manta. Aunque en las nuevas zonas de producción es cada vez más frecuente la utilización de riego localizado, bien sea por goteo o por microaspersión. En este caso se utiliza fertirrigación.

Características	Goteo	Aspersión	Surcos	Inundación
Profundidad mínima	0.6	0.8	1	1.5
Suelos pesados	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Suelos medios	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Suelos ligeros	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Drenaje deficiente	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Eficiencia riego	90%	80%	70%	60%

Al tratarse de un árbol de abundante y delgado follaje en épocas calurosas transpira y evapora más que otros, y si sufre en esta época una ligera sequía puede provocar la caída de las hojas viejas y prematura del fruto. Desde la entrada en vegetación a la de otoño los riegos deben ser abundantes y frecuentes.

El árbol adulto de manzano requiere de forma general entre 200 y 300 litros de agua por año y kilo de fruta producido.

## 7.3. Abonado

-**NITRÓGENO**: su carencia se manifiesta a mitad del verano, tomando la corteza de los tallos tiernos una coloración rojiza, las hojas apicales pierden clorofila, sus bordes se repliegan hacia la cara superior, y los frutos maduran de manera irregular.

-**POTASIO**: su carencia se caracteriza por la debilidad de los ramos, por rizarse y doblegarse el borde de las hojas hacia el haz, tomando una coloración castaño-rojiza, precipitando su caída. El fruto es de menor tamaño y pierde colorido.

-**MAGNESIO**: su carencia se manifiesta por la pérdida de clorofila en el borde de las hojas, seguida de necrosis y manchas en el centro del pecíolo, que provocan su caída. El tamaño del fruto se reduce y pierde resistencia. Esta deficiencia es especialmente importante en tierras muy ligeras o franco-arenosas, los plantones de un año o dos injertados sobre patrones clonales; pueden verse las hojas manchadas, provocando la necrosis y su caída, dejando a la entrada del otoño el plantón totalmente deshojado. Se recomienda aplicar este elemento fertilizante a la entrada del otoño.

-**CINC**: su carencia se manifiesta en las hojas por la pérdida de clorofila, manteniéndose verde el nervio central, doblándose los bordes hacia el haz.

-**HIERRO**: su carencia se traduce en las hojas por una pérdida de clorofila, manteniéndose verdes sus nerviaciones, desprendiéndose algunas hojas apicales y en las basales aparecen manchas pardas, que después se necrosan.

-**MANGANESO**: su carencia se manifiesta en las hojas por la pérdida de clorofila entre las nerviaciones laterales del folíolo y deteniendo el desarrollo del árbol.

-**COBRE**: los síntomas de la carencia se traducen en las hojas apicales y punta de los

brotos tiernos por tomar un matiz amarillento, desprendiéndose las hojas y dejando a los brotes desnudos, que mueren y se secan, dando al árbol una forma achaparrada. **-BORO:** el boro interviene en el metabolismo de los cationes, glúcidos, absorción de agua y formación de la pectina de las membranas celulares. Su carencia se manifiesta en las hojas de los ramos terminales por el aborto de las yemas; en las flores provoca un desecamiento; en los frutos deformaciones, agrietamientos, caída prematura y acorchado.

De forma orientativa un abonado para una plantación adulta de manzanos podría ser la siguiente:

Abonado	Kg/ha
Nitrato amónico cálcico (20.5% N)	500
Superfosfato (18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	300
Cloruro potásico (60% K <sub>2</sub> O)	200

#### 7.4. Poda

Los objetivos de la poda son ayudar y corregir los hábitos de crecimiento y de fructificación de cada variedad, de forma que se obtengan árboles de esqueleto equilibrado y robusto, capaz de soportar el peso de las cosechas, conseguir una producción abundante, airear e iluminar el centro del árbol y eliminar toda la madera seca, enferma o no productiva. Se trata de una especie muy plástica, debido por un lado a que su madera es flexible y a la existencia de yemas latentes; por tanto responde muy bien a la poda. Antes de podar es preciso saber los hábitos de desarrollo de la variedad de manzano, sus órganos vegetativos y fructíferos, y como aparece y se distribuye la nueva vegetación. Los sistemas de formación más utilizados son las formas en eje, bien sea libre o con una base estructurada, tipo "fusetto" italiano. También es frecuente el tipo de formación en espaldera, sea en palmeta o incluso, en algunas zonas, el "drapeaux" de origen francés.

#### 7.5. Aclareo

El aclareo de frutos, bien sea de forma manual o química, es necesario para la producción de fruta de calidad. Se ha comprobado en la variedad de manzana Red Delicious que el aclareo aumenta la cantidad de azúcar en los frutos, la materia seca y algo de su acidez. La fructificación del manzano se produce en forma de corimbo, dando lugar a dos, tres o más frutos en un solo ramillete, cuando solamente debería producir un solo fruto, por lo tanto deben suprimirse los restantes. Los frutos deben aclararse al alcanzar el tamaño de una avellana, dándoles un movimiento de torsión. Más eficaz que el aclareo de los frutos es el de las flores, porque el árbol no pierde una parte de las reservas que emplea en la formación de aquellos.

El aclareo químico se realiza con productos hormonales, como NAD o ANA, y otros productos como Carbaril. Las dosis y momentos dependen de cada variedad y circunstancia particular. Normalmente, el aclareo químico precede a un ajuste del número de frutos final, mediante un aclareo manual después de la caída fisiológica de frutos que tiene lugar en junio. El aclareo químico está indicado, sobre todo, para las variedades autofértiles con excesiva producción.

#### 7.6. Malas hierbas

En algunos casos se mantiene una invasión permanente de hierba adventicia omitiendo todo laboreo o practicando una labor de limpieza total a finales de invierno. En las tierras muy ligeras o franco-arenosas y en climas muy templados y hasta calurosos,

una vegetación herbácea en verano favorecerá más a las raíces del manzano que un suelo limpio de toda hierba adventicia. En climas fríos se aconseja mantener el suelo limpio de malas hierbas. En climas de atmósfera húmeda, una vegetación herbácea atraerá la humedad y favorecerá la invasión de enfermedades fúngicas.

En el control químico sobre malas hierbas anuales se recomienda:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Diuron 28.5% + Terbutilazina 28.5%	4-8 l/ha	Suspensión concentrada
Terbacilo 80%	2-4 l/ha	Polvo mojable

Cuando los árboles son muy jóvenes pueden resultar dañados por la acción de los herbicidas de contacto o sistémicos, por lo que es preferible dar labores mecánicas al terreno con arado, cultivador grada o rotovactor, y trabajar cuidadosamente con la azada alrededor del plantón.

## 8. RECOLECCIÓN

Las manzanas se recolectan entre septiembre y octubre, exceptuando las variedades más precoces que se recogen en julio y agosto. La recogida del fruto depende del destino final de la fruta. Si se destina al mercado en fresco, el fruto debe recogerse en pleno día, exento de toda humedad y con el máximo cuidado para que no reciba ningún golpe. Si se recoge un tanto verde y no puede ser colocado en el mercado, algunas variedades son muy sensibles al arrugado de la piel y a la pérdida de peso. En la recolección mecanizada se emplean máquinas automáticas que pasan entre las líneas de plantación, estas provocan vibraciones intensas que hacen desprenderse los frutos, los cuales caen en unas plataformas o bandejas situadas en la parte inferior y lateral de las máquinas. Otro sistema más económico consiste en un bastidor de lona provisto de ruedas, el cual se empuja a mano y por medio del aparato eléctrico provocan las sacudidas a los árboles.

## 9. PLAGAS Y ENFERMEDADES

### 9.1.

### Plagas

#### **-GORGOJO DE LA FLOR DEL MANZANO (*Anthonomus pomorum*)**

Este coleóptero causa daños exclusivamente a las flores del manzano, en cuyo interior habitan las larvas que provocan su destrucción.

#### Descripción

El gorgojo adulto mide unos 5-6 mm, su cuerpo es negro recubierto de una pelusa de color gris-ceniza. La cabeza se prolonga en forma de pico largo y cilíndrico. Las larvas, en su mayor desarrollo, miden 8-11 mm, son blancas y sin patas. La ninfa es también blanca, con dos espinas terminales.

Ciclo de vida

Pasa el invierno en estado adulto, abrigado en las rugosidades de la corteza, bajo las piedras o en cualquier otro refugio. Los adultos empiezan a aparecer cuando la temperatura máxima diurna es de 10-11°C y la temperatura media de 7 a 8°C. Se alimentan picando los botones florales, pero estas picaduras no son muy perjudiciales. A continuación de la salida escalonada de los adultos, se inicia la puesta, que se puede prolongar durante 5-7 semanas. Para ello, el insecto hace con su pico un agujero en el

botón floral, después se vuelve y deposita un solo huevo. La puesta se verifica entre los estados C al D1 del botón floral. La incubación dura unos 5 días; nacida la larva, se alimenta dentro del botón, comiéndose primero los estambres y después la parte interna de la corola, tomando el botón floral el aspecto característico de "clavo de especia". El desarrollo de la larva es muy rápido, aproximadamente 15 días; después se transforma en ninfa en el mismo capullo floral y sale el adulto al exterior 8-10 días más tarde, generalmente en el mes de mayo. Los nuevos adultos, así aparecidos, se retiran en seguida a los refugios invernales, donde pasan el verano y el invierno.

#### Métodos de control

-Conviene destruir el máximo número de gorgojos, antes de que haya comenzado el pleno período de puesta. Si el tratamiento se hace demasiado temprano, los adultos, que todavía no han salido del refugio invernal, no serán alcanzados. Si se hace demasiado tarde, se podrá matar un gran número de insectos, pero muchos de ellos habrán hecho la puesta en los botones florales.

-Deben realizarse dos tratamientos: el primero de ellos cuando más del 50% de los botones se están hinchando, y el segundo, 6-8 días más tarde, según la temperatura. Entre los productos a emplear, se muestran eficaces: Triclorfon, Fosalone, Diazinon, etc.

#### **-ARAÑUELO DEL MANZANO Y DEL CIRUELO (*Hyponomeuta malinellus*)**

##### Daños

Los daños que esta plaga causa en frutales mal cuidados pueden ser muy grandes, ya que destruye todas las partes verdes, y no sólo pierde la cosecha, sino que se pone en peligro la vida del árbol al quedar desprovisto de hojas.

##### Descripción

Las mariposas miden, con las alas extendidas, de 15 a 20 mm. Las alas anteriores son blancas con puntos negros y las posteriores grises. Las orugas, en su mayor desarrollo, miden unos 2 cm de longitud, son de color grisáceo amarillento, con dos puntos negros en cada segmento; viven agrupadas en nidos sedosos, de donde toman el nombre vulgar de "arañuelo". La crisálida es de color caoba y vive dentro de un capullo blanco alargado y afilado por los extremos que está formado por una tela resistente que impide ver a su través.

#### Ciclo de vida

La mariposa deposita los huevos a finales de verano en las ramillas y los recubre de una sustancia protectora, formando una costra de color gris que se confunde con la corteza. Las orugas nacen todavía en verano, pero no salen de su refugio, sino que permanecen en él hasta el mes de abril, en el que salen y se dirigen a las hojas. Levantando con un alfiler esas costras se ven las orugas, muy pequeñas, reunidas; la cubierta impermeable las protege y así pasan el invierno. En los ataques a manzanos tienen una fase minadora, en la que pasan desapercibidas; varias orugas penetran entre las dos caras de la hoja y se alimentan de ella durante dos o tres semanas; entonces salen al exterior y forman nidos sedosos, aprisionando las hojas, desde cuyo interior las devoran. Cuando la plaga es abundante llegan las telas a cubrir todo el árbol, que queda completamente sin hojas. A principio de junio comienzan a crisalidar, formando masas de capullos alineados, unos al lado de otros; a los 10 días empiezan a salir las mariposas. Las mariposas son de vida nocturna y sólo después de ocultarse el sol hacen la puesta, eligiendo para ello las ramillas jóvenes y con menos frecuencia las gruesas y el tronco. La incubación dura un par de semanas, y las orugas nacidas son las que, permaneciendo bajo la costra protectora, reproducirán la plaga en el año siguiente.

Métodos de control

Cuando aparezcan las primeras orugas, después de la floración, debe darse un tratamiento con Malation, Triclorfon, Carbaril, Fention, etc. Este tratamiento debe realizarse antes de que se formen las telas, pues de lo contrario es difícil que el líquido penetre en su interior. Debe repetirse el tratamiento a los 10 ó 12 días, especialmente en los años de fuerte ataque.

**-PULGÓN LANÍGERO DEL MANZANO (*Eriosoma lanigerum*)**

Descripción, ciclo de vida y daños

Es el enemigo más peligroso de este frutal. De forma ovalada, color achocolatado, con el cuerpo recubierto por una secreción cerosa en forma de filamentos de 3 a 4 mm de longitud.

Este áfido no ataca a las partes verdes de la planta sino que cumple el ciclo (20 generaciones en un año) en el tronco o en las ramas del manzano y, a veces incluso en las raíces. Frecuente, sobre todo, el callo que se forma como consecuencia de las heridas, cortes de poda u otras lesiones de cualquier tipo. Durante el invierno sólo se encuentran hembras sin alas, situadas sobre ramas y troncos. En suelos arenosos y secos emigran a las raíces. Los daños pueden ser ingentes: además de la sustracción de savia, los pulgones emiten, con su picadura, una saliva especialmente perjudicial, que determina la formación de hipertrofias de los tejidos, que degeneran en tumores y nudosidades, los cuales favorecen la infección del hongo responsable del chancro del manzano.

Control

- Empleo de portainjertos resistentes: Merton's, Nothern Spy.
- Empleo de variedades resistentes.
- Lucha biológica con *Aphelinus mali*, que pone sus huevos en el cuerpo de estos pulgones.
- Lucha química:

- Tratamiento de invierno con aceites minerales amarillos al 2%.
- En primavera, desde la caída de los pétalos, tratamientos con Fentoato, Pirimicarb, etc.
- Tratamientos curativos a lo largo del período vegetativo con insecticidas sistémicos. Se recomiendan las siguientes materias activas:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Amitraz 20% + Bifentrin 2.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Amitraz 20% + Cipermetrin 1.5%	0.10-0.20%	Concentrado emulsionable
Diazinon 60%	0.05-0.12%	Concentrado emulsionable
Dimetoato 30% + Flucitrinato 3%	0.10-0.15%	Concentrado emulsionable
Fenpropatrin 7.5% + Tetradifon 7.5%	2-3 l/ha	Concentrado emulsionable
Tau-Fluvalinato 7.2% + Tiometon 20%	0.04-0.05%	Concentrado emulsionable

**-ZEUZERA Y COSSUS**

Descripción y daños

Ponen sus huevos en las fisuras profundas de la corteza del manzano, peral, ciruelo y cerezo. Las orugas de *Zeuzera pyrina* tiene un color amarillo vivo, con la cabeza negra. Las mariposas tienen las alas blancas con puntos azul oscuro metálico. El tamaño del macho es la mitad que el de la hembra, la cual, con las alas extendidas, mide 5 cm. Las orugas de *Cossus cossus* son mayores, de unos 10 cm de longitud. Tienen el dorso de color achocolatado y amarillentos los lados y por debajo. Las mariposas son también más grandes, de unos 8 cm, muy peludas y de color gris. La *Zeuzera* abre galerías ascendentes de 30 a 40 cm de longitud, con un agujero en su base por el cual sale el serrín. La *Zeuzera* ataca a las ramas de unos 3 cm de diámetro, casi nunca al tronco ni a las ramas gruesas. El *Cossus* suele abrir sus galerías en las ramas gruesas y en el tronco.

Métodos de control

-Los tratamientos deben dirigirse preferentemente contra las jóvenes larvas antes de que éstas penetren en la madera. Por esta razón, debe vigilarse la aparición de las mariposas, teniendo en cuenta que entre la puesta de los huevos y la eclosión de las jóvenes larvas transcurre entre 1 y 3 semanas, lo que suele ocurrir en los meses de julio-agosto.  
-Entre los productos a emplear, dan buenos resultados los siguientes: Triclorfon, Fenitrotion, Fosalone, etc.

**-ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae*)**

Descripción y ciclo de vida

Varias especies de ácaros, denominados "arañas rojas", causan daños en el manzano, peral y melocotonero. Pasan el invierno en forma de huevo sobre la corteza, principalmente en la bifurcación de las ramas, y en las rugosidades de la corteza; la madera toma un color rojo característico. A simple vista los huevos tienen el aspecto de pequeñísimos puntos rojos. En abril nacen las larvas provistas de 6 patas y a las 4 ó 6 semanas se han transformado en adultos, que tienen color rojo y por eso se les llama "arañas rojas". Estos adultos ponen huevos que a los 10 ó 15 días dan lugar a nuevas larvas. Las generaciones se suceden muy rápidamente, habiendo hasta 10 generaciones, aunque el número varía según zonas y años. En verano, el tiempo seco y caluroso favorece su desarrollo; por el contrario el tiempo fresco y lluvioso lo frenan.

Control

-Tratamiento de invierno: pocos días antes del desborre con aceites amarillos.  
-Tratamientos durante la vegetación: deben iniciarse los tratamientos desde la eclosión de los huevos de invierno. Los productos a utilizar, pueden ser:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Dinobuton 4% + Tetradifon 1%	20-25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Fenpropatrin 7.5% + Tetradifon 7.5%	2-3 l/ha	Concentrado emulsionable

-Es muy importante que al realizar los tratamientos de verano se usen productos de acción indirecta contra la araña, como: Azufres, Dinocap, Quinometionato, etc. Por el contrario, deben evitarse las materias activas que favorecen el desarrollo de la araña: Carbaril, Paration, Captan, etc. Resulta muy conveniente alternar los productos, al objeto de evitar la aparición de razas resistentes.

## **-BORDADORES DE LAS FRUTAS (*Adoxophyes reticulana*, *Pandemis ribeana*)**

Se trata de pequeñas mariposas pertenecientes a la familia de los *Tortricidos* que, en estado de larva provocan unas características en los frutos: erosiones superficiales irregulares, cuya forma recuerda a un verdadero bordado.

**\*Capua de los frutales (*Adoxophyes reticulana*):** el macho es más pequeño y de colores más vivos que la hembra; las alas anteriores son pardo-rojizas y están cruzadas por tres bandas oscuras. La larva tiene la cabeza de color pardo-oscuro. Es polífago, pero sus principales huéspedes son el manzano y el peral. Inverna como larva y tiene dos generaciones anuales. Los adultos aparecen en mayo-junio y en julio-agosto

### Control

-El tratamiento debe realizarse en el periodo prefloral, las materias activas recomendadas son:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Tebufenocida 24%	0.75%	Suspensión concentrada

**\**Pandemis ribeana*:** el adulto es de color rojo parduzco con bandas transversales más oscuras. Presenta dos generaciones anuales con invernada en el estado de larva entre capullos de seda, colocados en las ramas. En el periodo vegetativo, las larvas se nutren de brotes y de hojas que arrollan en forma de cigarrillo.

### Control

-El tratamiento debe realizarse en el periodo prefloral, aplicando Tebufenocida 24%, presentado como suspensión concentrada a una dosis de 0.75%.

## **-AGUSANADO DE MANZANAS Y PERAS (*Cydia pomonella*)**

Descripción, ciclo de vida y daños

Es un insecto que causa muchos daños en los manzanos, ya que en estado de larva se nutre, exclusivamente, de las semillas del fruto en vías de desarrollo o ya maduro; además favorece el desarrollo de la *Monilia*. Las mariposas tienen, con las alas extendidas, un tamaño de 15 a 20 mm; son de color gris-hierro y estriadas. Aparecen a finales de mayo hasta septiembre. La fecundación no se efectúa más que cuando la temperatura entre las 17 y las 22 horas es superior a 15,5°C; su vida es corta y las primeras mariposas mueren sin reproducirse si la temperatura indicada no se da. Cuatro o cinco días después de la fecundación, la hembra inicia la puesta de huevos sobre las hojas y a finales de verano sobre los frutos. Las larvas nacen seis u ocho días después y son de color rosa con la cabeza marrón. Se alimentan de las hojas hasta llegar a los frutos. Antes de penetrar en éstos, mordisquean en 6 u 8 sitios diferentes. La penetración se hace por cualquier punto del fruto. La misma oruga puede dañar varios frutos. Presenta dos generaciones al año. Al llegar a su completo desarrollo las orugas se cobijan bajo la corteza de las ramas, en el tronco o en el suelo. Pasa el invierno en uno de estos tres sitios o en los almacenes, dentro de los frutos dañados.

Métodos de control

-Quemar todos los frutos agusanados y caídos al suelo.

-En el mes de agosto, colocar cartones ondulados que sirvan de cobijo a las orugas; después en diciembre, serán retirados y quemados.  
 -Para aplicar correctamente una estrategia de control, es imprescindible el seguimiento de los niveles de vuelo mediante la colocación de trampas de captura de adultos con feromona sexual, en una proporción mínima de una trampa por cada 4 hectáreas. Los tratamientos solo se realizarán cuando se superen los umbrales de plaga establecidos.

<b>Umbrales de tratamiento (capturas en trampa/semana)</b>	
<b>Primera generación</b>	<b>Segunda generación</b>
3 adultos	2 adultos

-Tratamientos. Desde el 15 de mayo hasta el 15 de agosto, se repetirán los tratamientos cada 8-25 días, según el producto que se utilice. Generalmente, pueden emplearse:

<b>Materia activa</b>	<b>Dosis</b>	<b>Presentación del producto</b>
Amitraz 20% + Bifentrin 2.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Diazinon 40%	0.10-0.20%	Polvo mojable
Flufenoxuron 10%	0.05-0.10%	Concentrado dispersable
Hexaflumuron 10%	0.08-0.13%	Concentrado emulsionable

-Se recomienda la aplicación de un insecticida biológico: "Virus de la Granulosis de la Carpocapsa", es un producto consistente en un concentrado que contiene 6,7x10<sup>12</sup> gránulos por litro. La principal característica del virus es su especificidad respecto de *Cydia pomonella* y el factor más importante, en lo que se refiere al éxito del control, no es otro que el momento de aplicación debe coincidir con el final de la puesta, inmediatamente antes de que se produzcan las primeras eclosiones. De esta forma, las larvas neonatas ingerirán el virus al alimentarse de las hojas o en la superficie del fruto y no llegarán a introducirse en él. Teniendo en cuenta que tanto la puesta de la generación invernante (mediados de mayo mediados de junio) como de la primera generación del año (julio a mediados de agosto) pueden ocupar aproximadamente un mes, es necesario realizar tres aplicaciones; dosis: 1.50 l/ha equivalentes a 1013 GV/ha.  
 -Para evitar la aparición de resistencias se ha de actuar de la siguiente manera:

- No repetir de forma continuada la aplicación del mismo plaguicida.
- Alternar aplicaciones de plaguicidas de diferentes grupos.
- Utilizar las dosis recomendadas, ni superiores ni inferiores.
- Limitar al máximo posible el número de tratamientos.

#### **-COCHINILLA PERNICIOSA O PIOJO DE SAN JOSÉ (*Quadraspidiotus perniciosus*)**

Ataca a todas las especies de árboles frutales, tanto de pepita como de hueso, y también a numerosas plantas ornamentales, arbustivas o arbóreas.

Descripción y ciclo de vida

Generalmente invernata en su segunda edad. Al llegar la primavera reanuda su actividad y crecimiento y alcanza el estado adulto después de sufrir varias mudas. A lo largo del año se suceden tres generaciones, no bien definidas por prolongarse los nacimientos durante cierto tiempo; por ello se encuentran a la vez cochinillas de diversas edades. Los machos, más precoces que las hembras, al llegar al estado de insecto perfecto, abandonan su escudo y salen al exterior en busca de aquéllas y mueren poco después de efectuada la fecundación.

Las larvas recién nacidas vagan durante algún tiempo por la planta en busca de sitio donde fijar su pico chupador; si encuentran lugar libre en los alrededores del escudo materno, se quedan allí; en caso contrario, se alejan más o menos hasta hallar un punto conveniente. En el sitio donde clavan su pico chupador permanecen durante el resto de su desarrollo y hasta su muerte, si se trata de hembras. El período de vida libre es breve, y las larvitas que no logran encontrar en un plazo de pocas horas un espacio propicio para fijarse, perecen; las que lo consiguen comienzan a chupar la savia del árbol.

### Difusión

La difusión del insecto a distancia tiene lugar mediante plantones, injertos o estaquillas procedentes de árboles contaminados. Deben realizarse inspecciones en los árboles de vivero, realizándose los tratamientos fitosanitarios necesarios para evitar la propagación de la plaga a nuevas plantaciones. En los focos de contagio, la diseminación natural se manifiesta extendiéndose como manchas de aceite alrededor de los primeros árboles atacados y más o menos rápidamente según las condiciones locales de clima y cultivo, densidad de plantación, etc. El contagio se produce por las larvas de primera edad que, llevadas por las aves o arrastradas por el viento, pueden pasar de un árbol a otro.

### Métodos de control

-Para poder combatir eficazmente esta plaga es fundamental llevar a cabo los tratamientos de invierno, época en que pueden aplicarse insecticidas enérgicos sin causar daño a los árboles, por estar en ese momento desprovistos de hojas.  
 -Como insecticidas se emplean las emulsiones de aceites amarillos conteniendo 2,5 % o bien 5 % de DNOC. La pulverización ha de hacerse al final del invierno, pero antes de que las yemas comiencen a hincharse. Pueden emplearse, asimismo, diversos oleofosforados (aceite-etion, aceite-diazinon, aceite-paration) hasta estados fenológicos C-D (botón rosa-botón blanco). Los polisulfuros bario pueden combinarse con los oleofosforados. Entre un tratamiento con aceite y otro con polisulfuros debe transcurrir un mínimo de 25 días de intervalo. En caso contrario, pueden producirse fitotoxicidades. El Metidation aplicado hasta el desborre, también proporciona resultados excelentes, aunque solo puede aplicarse en los frutales de pepita, ya que en los de hueso, en vegetación, resulta fitotóxico.  
 -Los tratamientos complementarios, a lo largo del año, deben efectuarse al aparecer las larvas, ya que al no estar protegidas por ningún caparazón, resultan muy vulnerables. Las fechas más frecuentes de aparición de larvas son:

- Primera generación: mayo.
- Segunda generación: julio-agosto.
- Tercera generación: septiembre-octubre.

Entre los productos más adecuados a emplear en estas fechas, se encuentran: Metil-Azinfos, Fenitroion, Fentoato, Paration, etc.

### **-PSILA COMÚN DEL MANZANO (*Psylla mali*)**

Descripción, ciclo de vida y daños

La importancia económica de sus daños depende de las condiciones climatológicas en invierno y primavera, que influyen decisivamente en la duración de la floración. Este insecto segrega una melaza sobre los frutos y hojas, que constituye un excelente medio de cultivo para determinados hongos. La piel de las manzanas queda marcada y oscurecida y en el follaje se desarrollan manchas pardas. A diferencia de la *Psylla* del peral, inverna en estado de huevo, depositados en cualquier grieta de las ramas. El insecto adulto mide 2.5 mm y su color es verde claro, con alas

transparentes plegadas a lo largo del cuerpo. Las larvas aparecen en la segunda quincena de marzo y abril, pican los botones florales y provocan su aborto, así como deformaciones en las hojas y más adelante en los frutos.

Métodos de control

-Para frenar la invasión del verano se recomienda dar tratamientos preventivos en el invierno con polisulfuro de calcio.  
-A partir de la caída de los pétalos de la flor se pueden aplicar dos o tres tratamientos con alguna de las siguientes materias activas:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Dimetoato 30% + Flucitrinato 3%	0.20-30%	Concentrado emulsionable

### - MOSCA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata*)

Ver documento de la [Mosca de fruta](#).

## 9.2. Enfermedades

### -OÍDIO DEL MANZANO (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) E.S. Salmon f.c. *Oidium farinosum*)

Descripción y daños

El hongo causante de esta enfermedad pasa el invierno en las yemas en forma de hilos muy finos enredados entre sí. Está protegido por las escamas de las yemas, por lo que es muy difícil alcanzarlo con los tratamientos hasta que no llega el desborre. Parece que la infección se efectúa muy temprano, en el momento de la brotación, poco antes de la floración, siendo más difícil la contaminación más tardía cuando las escamas se han endurecido.

Por este motivo los ataques tempranos, en los alrededores de la floración, son peligrosos. Los brotes infectados en este estado tan sensible dan lugar en la primavera siguiente a brotes atacados de oídio, que actuarán como focos de infección y que contribuirán, si no se dan tratamientos adecuados, a hacer más enérgica la infección secundaria. El hongo necesita para su evolución una temperatura mínima de 20°C y cesa de crecer a los 35°C. La humedad del aire debe ser al menos del 60%, bien causada por rocíos abundantes, lluvias o una transpiración excesiva del árbol. Por otra parte, la lluvia es un obstáculo para esta enfermedad, porque los conidios pierden la capacidad de germinación en un ambiente líquido.

La sintomatología que se produce en cada uno de los órganos es el siguiente:

**-Yemas:** tienen un número de hojuelas superior al normal y son de dimensiones inferiores. Alo largo de una rama infectada, todas las yemas producen en el mismo año ramificaciones débiles y brotes ahilados. Las yemas enfermas son más pequeñas y más agudas que las yemas sanas e inician su vegetación con algunos días de retraso.

**-Hojas:** las jóvenes hojas de los brotes afectados por la primera infección aparecen pequeñas, alargadas y con los brotes ondulados y vueltos hacia abajo. Se recubren de un fieltro blanco-grisáceo, más compacto en los nervios y en la cara superior.

**-Flores:** aparecen deformadas y se desprenden fácilmente.

**-Frutos:** son más pequeños de lo normal, a veces, con deformaciones muy graves y con una rugosidad en la piel.

Métodos de control

-En el caso de fuertes ataques, se suprimirán todos los brotes atacados de oídio, desde el

momento de su aparición. Esto sólo tiene validez para los pequeños huertos y formas enanas.

-En la poda invernal se recomienda eliminar las ramas que presenten yemas infectadas; a principios de verano se debe hacer lo mismo con las yemas enfermas e introducir nitrógeno en el abono.

-El inicio de los tratamientos coincide con la aparición de las primeras hojas y deberán continuar, al menos, hasta finales de junio.

-En el caso de un ataque masivo se deben realizar tratamientos invernales en las yemas enfermas, que tienen un aspecto más grueso de lo normal. En invierno son efectivos los tratamientos con polisulfuro de calcio.

Se recomiendan las siguientes materias activas:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Azufre coloidal 60% + Dinocap 6%	0.25-0.30%	Polvo mojable
Bupirimato 25%	0.03-0.06%	Concentrado emulsionable
Dinobuton 30% + Tetradifon 10%	0.10-0.15%	Concentrado emulsionable
Dinocap 0.7% + Oxicloruro de cobre 4%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Dinocap 32.5% + Miclobutanil 7.5%	0.06%	Concentrado emulsionable
Fluquinconazol 25%	0.02-0.03%	Granulado dispersable en agua
Kresoxim-Methyl 50%	0.02%	Granulado dispersable en agua
Pirazofos 30%	0.03-0.10%	Concentrado emulsionable
Triflumizol 30%	0.04-0.08%	Polvo mojable

### **-ROÑA O MOTEADO DEL MANZANO (*Venturia inaequalis* (Cooke) Winter f.c. *Spilosea pomi* Fr. Ex Fr.)**

Es la enfermedad más grave del manzano y está extendida en todas las zonas de cultivo de las pomáceas. Sin embargo, tiene una importancia especial en las regiones de clima muy húmedo.

Síntomas de la enfermedad:

- En las hojas: manchas aceitunadas, oscurecidas y regulares sobre el haz. Cuando el ataque es grave, los tejidos mueren y toman un tinte castaño.
- Sobre los ramos: el ataque se produce en los ramos todavía verdes. Se forman escamas en la corteza, especialmente en la base de los ramos, y se detiene el crecimiento de éstos.
- Sobre las flores: el moteado aparece generalmente después de la floración, pero cuando el ataque alcanza a las flores, éstas pueden marchitarse y caer.
- Sobre los frutos: la enfermedad obstaculiza su desarrollo, se deforman, agrietan y caen. En el mejor de los casos quedan depreciados.

Ciclo de la enfermedad:

El hongo inverna en las hojas que han caído al suelo, las cuales representan la mayor masa contaminante (siguiéndoles en orden de importancia el micelio, invernante en las grietas de las ramas y en las escamas de las yemas). En primavera, las gotas de lluvia llevan las ascosporas a las hojas de las plantas más cercanas al suelo, donde aparece la infección con la acción del agua depositada en ellas; al cabo de pocos días aparecen las manchas parduzcas. Sobre estas manchas se forman los conidios, mediante los cuales el hongo se extiende durante todo el periodo de primavera y verano.

Los conidios transportados por el viento u otros vectores provocan la infección secundaria. La temperatura óptima para las ascosporas es de 20°C. Para su germinación oscilan entre 15 y 22°C, siempre que la presencia de agua sobre las hojas tenga una duración de tres a cuatro horas. El periodo de incubación de la enfermedad es de 17-18 días a un nivel térmico de 8-10°C y de 8-14 días a 20-25°C. El periodo de infección tiende a disminuir si el tiempo es más seco y la temperatura elevada.

**Control:**

- En parcelas con antecedentes de infecciones, se debe reducir el inóculo mediante la eliminación de chancros producidos por el hongo y la descomposición de las hojas del suelo usando urea cristalina.
- Tratamientos llamados de seguridad, que empezarán el 15 de marzo y se repetirán cada 10-12 días, para terminar a primeros de mayo.
- Tratamientos de circunstancias, que las condiciones atmosféricas imponen al fruticultor cuando aquéllas son favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- Entre los productos a utilizar en los tratamientos preflorales se encuentran las sales de cobre, oxiclورو de cobre o sulfato de cobre. Para el resto de los tratamientos se emplearán las materias activas que aparecen en la tabla, estos anticriptogámicos pueden asociarse a determinados insecticidas para combatir conjuntamente plagas que suelen presentarse en la misma época.

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Difenconazol 25%	0.01-0.02%	Concentrado emulsionable
Dinocap 32.5% + Miclobutanil 7.5%	0.06%	Concentrado emulsionable
Flunquinconazol 25%	0.02-0.03%	Granulado dispersable en agua
Fosetil al 35% + Mancozeb 35%	0.30-0.50%	Polvo mojable
Kasugamicina 8%	0.05%	Polvo mojable
Kresoxim-Methyl 50%	0.02%	Granulado dispersable en agua
Mancozeb 35%	0.45-0.70%	Suspensión concentrada
Tebuconazol 25%	0.04%	Granulado dispersable en agua
Ziram 90%	0.20-0.30%	Polvo mojable

**-CHANCRO DEL MANZANO (*Nectria galligena*)**

Descripción y daños

Originado por un hongo parásito que causa daños muy importantes en ramas y provoca la podredumbre de los frutos. Este hongo encuentra el ambiente favorable para su desarrollo en las zonas de clima húmedo y donde vegeten plantas mal cuidadas. Las lesiones pueden afectar a todos los órganos leñosos, del tronco a las ramas y de las ramas más gruesas a las de un año. Inicialmente, aparecen unas pequeñas manchas, que pueden localizarse, sobre todo, alrededor de cualquier herida producida por los insectos, el granizo, el hielo o por algún instrumento metálico. Alrededor de cada mancha se necrotiza la corteza, que se separa y se desprende: la planta trata de reaccionar formando tejidos cicatrizantes, pero, incluso, esta nueva formación se ve agredida por el hongo.

Métodos de control

- Extirpar las zonas enfermas del tronco y ramas gruesas hasta llegar a la parte sana.

Desinfectar la herida con una solución de sulfato de cobre al 2%, sulfato de quinoleína o sales de mercurio, recubriéndola después con un "máscic" de injertar.

- Deben suprimirse los frutos y brotes atacados por la enfermedad y quemarlos inmediatamente.
- Se evitarán las grandes heridas de poda.
- Desinfectar los instrumentos de poda después de haber podado un árbol enfermo.

### **-MONILIOSIS (Monilia laxa (Aderh. y Ruhl.) Honey.**

El daño se produce en la vegetación y en la producción cuando tiene lugar una elevada humedad atmosférica.

Los síntomas pueden aparecer en las flores, hojas, frutos y brotes. Las flores son atacadas en plena antesis y sustituidas por el micelio del hongo y en las ramas se presentan chancros.

Estas formaciones cancerosas provocan abundantes exudaciones de goma y la rápida muerte de la parte distal del ramo en el que están insertas. Después del ataque de esta enfermedad se presentan diversas áreas pardas de diferentes tamaños. En los frutos de las variedades precoces se desarrolla un moho pardo, sobre el que aparecen granulaciones de color gris.

#### Control.

- Destrucción de las fuentes de multiplicación del hongo (frutos momificados, ramas con chancros, etc.).
- El control de los insectos que sirven como vectores y/o facilitan heridas para la infección es esencial para un control eficiente de la enfermedad.
- La humedad del fruto inducida por el rocío o por el riego por aspersión puede desencadenar la infección.
- Realizar tratamientos en el periodo de floración-fecundación, pudiendo emplear las siguientes materias activas:

<b>Materia activa</b>	<b>Dosis</b>	<b>Presentación del producto</b>
Mancozeb 35%	0.45-0.70%	Suspensión concentrada
Ziram 76%	0.25-0.35%	Granulado dispersable en agua

### **-VIROSIS DEL MOSAICO DEL MANZANO (Apple Mosaic Virus)**

La extraordinaria variación de la sintomatología de este virus se debe a la diferente sensibilidad de las variedades de manzano y de las diferentes estirpes del virus. Una de las variedades más sensibles es *Golden Delicious*, sobre las que produce manchas cloróticas en las hojas, siendo más visibles en primavera y a principios del verano, bandas blancas en torno a las nerviaciones primarias, y a veces secundarias, y amplias zonas cloróticas que pueden llegar a necrosarse durante el verano. El periodo de incubación del virus varía en función de la variedad, condiciones climáticas y virulencia de la estirpe, oscilando tres semanas y dos años. El virus se transmite por injerto de púa y yema y por propagación vegetativa.

#### Control.

- Empleo de material vegetal libre de virus.
- En caso de aparecer plantas con sintomatología típica del virus se recomienda arrancar y quemar el material.

## **10. VALOR NUTRICIONAL**

Las cualidades desde el punto de vista dietético de la manzana están ampliamente reconocidas, tanto por los profesionales de la nutrición como a nivel popular.

Es especialmente elevado su contenido en potasio y bajo en sodio. El contenido en vitamina C es variable según el tipo de variedad y las condiciones de almacenamiento.

<b>Valor nutricional de la manzana en 100 g de sustancia comestible</b>	
Agua (g)	84
Proteínas (g)	0.3
Lípidos (g)	0.6
Carbohidratos (g)	15
Calorías (kcal)	58
Vitamina A (U.I.)	90
Vitamina B1 (mg)	0.04
Vitamina B2 (mg)	0.02
Vitamina B6 (mg)	0.03
Ácido nicotínico (mg)	0.1
Ácido pantoténico (mg)	0.1
Vitamina C (mg)	5
Ácido málico (mg)	270-1020
Ácido cítrico (mg)	0-30
Ácido oxálico (mg)	1.5
Sodio (mg)	1
Potasio (mg)	116
Calcio (mg)	7
Magnesio (mg)	5
Manganeso (mg)	0.07
Hierro (mg)	0.3
Cobre (mg)	0.08
Fósforo (mg)	10
Azufre (mg)	5
Cloro (mg)	4

## 11. POSTCOSECHA

### 11.1. **Manzana "Golden Delicious"**

**-Cosecha:** cambio del color verde oscuro a verde claro o verde amarillento (del 20 al 40% de la pulpa libre de almidón). Generalmente entre 135 a 150 días después de floración.

**-Calidad:**

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar y peduncular, picado amargo (bitter pit), escaldado, pardeamiento interno, arrugamiento.

**-Temperatura óptima:** 0 ± 1°C; temperatura de congelamiento: -1.7°C.

**-Humedad relativa óptima:** 90 a 95% HR.

**-Tasa de respiración:**

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
mL CO <sub>2</sub> / kg·h	3-6	4-8	7-12	15-30

**-Tasa de producción de etileno:**

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
µL/ kg·h	1-10	2-25	5-60	20-150

**-Efectos del etileno:** el etileno estimula la maduración. Existen resultados variados acerca del beneficio que se obtiene con la remoción del etileno de lugares de almacenamiento, dependiendo de la madurez en la cosecha y de la duración y tipo de almacenamiento (aire o AC).

**-Efectos de la atmósfera controlada (AC):** los frutos que van a ser almacenados por más de un mes se benefician de la AC en términos de retención de la firmeza de pulpa, acidez y color de la piel. El potencial en tiempo de almacenamiento en AC es hasta 10 meses. Atmósfera recomendada: 1 a 3% O<sub>2</sub> + 1.5 a 3% CO<sub>2</sub>.

**-Fisiopatías:**

- Arrugamiento (shrivel). Las manzanas Golden Delicious son particularmente susceptibles a la pérdida de agua. Esta disminución puede ser tan alta como del 3 al 6%. El enfriamiento rápido, el almacenaje de la fruta en cajas con películas plásticas y los equipos de refrigeración bien diseñados reducirán la pérdida de agua.
- Magulladuras. Pueden ser excesivos, especialmente en Golden Delicious donde el daño por golpes es más evidente. Un manejo cuidadoso es importante.
- Picado Amargo (bitter pit). Manchas pardas hundidas en la piel, especialmente en la parte calicinal. Este desorden está relacionado con una baja concentración de calcio en la manzana. Las aspersiones de calcio previas a la cosecha y las inmersiones en soluciones de calcio antes del almacenamiento refrigerado son el mejor control. Las aspersiones en el campo deben ser efectuadas bajo condiciones de rápido secado para evitar manchas en la piel (russeting). La incidencia de esta fisiopatía es reducida con almacenamiento en atmósfera controlada.
- Escaldado superficial (superficial scald). Es el pardeamiento de la piel que se desarrolla en almacenamiento refrigerado. La susceptibilidad de Golden Delicious es baja. El almacenaje en atmósfera controlada retrasa la aparición de este problema.
- Daño por Atmósfera Controlada. Niveles de oxígeno inferiores al 1% y de CO<sub>2</sub>, superiores al 15% pueden inducir sabores extraños debido a metabolismo fermentativo. Otros síntomas de daño por CO<sub>2</sub> incluyen: lesiones pardas parcialmente hundidas en la piel o pardeamiento interno y cavidades.

### -Enfermedades:

- Corazón Mohoso (moldy core). Causado por varios hongos incluyendo *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Aspergillus* y *Penicillium*. Las manzanas Golden Delicious son particularmente susceptibles debido a la abierta o profunda cavidad del seno. El baño de las manzanas (drenching) puede incrementar la incidencia del corazón mohoso.
- Moho azul (blue mold) y Moho Gris (grey mold). Las dos más importantes enfermedades de postcosecha de las manzanas Golden Delicious son causados por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea*. Ambos hongos son patógenos de heridas. La sanitización es crítica para el control de estas enfermedades. El baño de las manzanas (drenching) puede esparcir las esporas de *Penicillium* y *Botrytis* a las heridas producidas en la cosecha. El uso de fungicidas durante el baño de las manzanas (drenching) puede reducir la pudrición.
- Suberosis o russeting. Esta enfermedad afecta especialmente a las manzanas Golden Delicious, sobre las que se producen unas manchas irregulares de naturaleza suberosa que las desmerece comercialmente. Esta enfermedad es de tipo accidental; ya que la piel del fruto, desde el principio, está defendida de un capa cerosa para proteger al fruto de los agentes exteriores, y si es destruida por productos pesticidas agresivos, el fruto se cubre de otra capa de naturaleza suberosa, que a pesar de no afectar a la pulpa del fruto lo desmerece comercialmente y además reduce su resistencia a la conservación. Se recomienda no aplicar fitosanitarios líquidos en las horas calurosas del día y no abusar del abonado nitrogenado, ya que este reduce la resistencia de la piel del fruto. Contra la suberosis o russeting se recomienda aplicar Azufre 56% + Borax 1.8%, presentado como polvo mojable a una dosis del 1%.

### 11.2. Manzana "Red Delicious"

**-Cosecha:** Corazón sin almidón.

#### -Calidad:

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar y peduncular, picado amargo (bitter pit), escaldado, pardeamiento interno, arrugamiento y corazón acuoso.
- Color de la piel rojo intenso y uniforme.

**-Temperatura óptima:**  $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ( $32 \pm 2^{\circ}\text{F}$ ); punto de congelamiento es  $-1.7^{\circ}\text{C}$ .

**-Humedad relativa óptima:** 90 a 95%.

#### -Tasa de respiración:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
mL CO <sub>2</sub> / kg·h	2-5	3-7	5-10	12-25

#### -Tasa de producción de etileno:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
µL/ kg·h	1-10	2-20	5-40	20-125

**-Efectos del etileno:** el etileno estimula la maduración. Existen resultados variados de la remoción del etileno de lugares de almacenamiento, dependiendo de la madurez en la cosecha y del tipo de almacenamiento (aire o AC).

**-Efectos de la atmósfera controlada (AC):** los frutos que van a ser almacenados por más de un mes se benefician de la AC en términos de retención de la firmeza y acidez y reducción de la incidencia y severidad del escaldado. El tiempo potencial de almacenamiento en AC es hasta 10 meses (6 meses en almacenamiento convencional). Atmósfera recomendada: 1 a 2% O<sub>2</sub> + 2 a 4% CO<sub>2</sub>.

#### **-Fisiopatías:**

- Maquilladuras. Pueden ser excesivas. Un manejo cuidadoso es importante.
- Corazón Acuoso (watercore). Puede ser importante al final de la temporada de cosecha. La pulpa se observa como embebida en agua cerca del corazón debido a la acumulación de sorbitol en espacios intercelulares. Se recomienda comercializar inmediatamente para evitar el pardeamiento interno y la desorganización de los tejidos.
- Picado Amargo (bitter pit). Manchas pardas hundidas en la piel, especialmente en el extremo calicinal. Este desorden está relacionado con una baja concentración de calcio en la manzana. Las aspersiones de calcio previo a la cosecha e inmersión en soluciones con calcio antes del almacenamiento refrigerado son el mejor control. La incidencia de esta fisiopatía es reducida con almacenamiento en atmósfera controlada.
- Escaldado superficial (superficial scald). Pardeamiento de la piel que se desarrolla en almacenamiento refrigerado. Tiene una elevada susceptibilidad. Se recomienda usar Difenilamina según las instrucciones de la etiqueta. El almacenaje en atmósfera controlada retrasa la aparición de este problema. La AC de Ultra-bajo oxígeno ha sido efectiva en algunas zonas de producción.
- Daño por Atmósfera Controlada. Los niveles de oxígeno inferiores al 1% y de CO<sub>2</sub> superiores al 10% pueden inducir sabores extraños (off-flavors) debido a metabolismo fermentativo. Los síntomas de daño por elevado CO<sub>2</sub> incluyen: lesiones pardas parcialmente hundidas en la piel o pardeamiento interno y cavidades. El daño por bajo oxígeno puede resultar en un tinte morado de la piel en manzanas Red Delicious.

#### **-Enfermedades:**

- Corazón Mohoso (moldy core). Causado por varios hongos incluyendo *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Aspergillus* y *Penicillium*. Las manzanas Red Delicious son particularmente susceptibles debido a la abierta o profunda cavidad del seno. El baño de las manzanas (drenching) puede incrementar la incidencia del corazón mohoso.
- Moho azul (blue mold) y Moho Gris (grey mold). Las dos más importantes enfermedades de postcosecha de las manzanas Red Delicious son causadas por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea*. Ambos hongos son patógenos de heridas. La sanitización es crítica para el control de estas enfermedades. El baño de las manzanas (drenching) puede esparcir las esporas de *Penicillium* y *Botrytis* a las heridas producidas en la cosecha. El uso de fungicidas durante el baño de las manzanas (drenching) puede reducir la pudrición.

### **11.3.**

#### **Manzana**

#### **"Gala"**

**-Cosecha:** el cambio de color de fondo de verde a verde claro o blanco puede ser el indicador más recomendable para los cosechadores. El comienzo de la degradación del almidón puede también indicar el tiempo de cosecha.

#### **-Calidad:**

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicular y peduncular, picado amargo (bitter pit), daño por insectos, etc.
- Porcentaje de coloración de la manzana (calidad visual solamente).

**-Temperatura óptima:**  $0^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$  ( $32 \pm 2^{\circ}\text{F}$ ). Enfriar rápidamente, ya que esta manzana se ablanda.

**-Humedad relativa óptima:** 90 a 95%.

**-Tasa de respiración:** 6.5 a 8 ml/kg-h a  $0^{\circ}\text{C}$ .

**-Tasa de producción de etileno:** 4 a 12  $\mu\text{L/kg-h}$  a  $0^{\circ}\text{C}$ .

**-Efectos del etileno:** el etileno puede acelerar la senescencia y la pérdida de firmeza. La disminución de la concentración de etileno puede reducir la susceptibilidad al escaldado.

**-Efectos de la atmósfera controlada (A.C.):** las siguientes atmósferas han sido empleadas con éxito en manzanas Gala: del 1 al 2% de  $\text{CO}_2$  y del 1.5 al 2.0% de  $\text{O}_2$ . Mantiene firmeza y acidez, reduce la susceptibilidad a picado amargo (bitter pit) y escaldado. Puede almacenarse de 4 a 5 meses en AC.

#### **-Fisiopatías:**

- Escaldado en almacenamiento. La manzana Gala parece ser ligera a moderadamente susceptible a escaldado. El tratamiento con Difenilamina (DPA) puede ser necesario para almacenamiento en aire (no AC) por períodos de más de 2 meses. La AC reduce la incidencia de escaldado.
- Picado Amargo (bitter pit). El picado amargo (bitter pit) ha sido observado en frutos de manzanas Gala. Las frutas grandes procedentes de árboles jóvenes vigorosos son más susceptibles. Las aspersiones de calcio en precosecha son más efectivas para reducir el picado amargo. Las inmersiones de calcio en postcosecha son también beneficiosas.
- Concentraciones de calcio para inmersiones en postcosecha.  
 2-3% Cloruro de calcio sólido al 77% de pureza.  
 1.5-2% Cloruro de Calcio sólido al 100% de pureza.  
 0.5-0.8% En base a ión calcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ).

#### **-Enfermedades:**

- Moho gris, Moho azul (gray mold, blue mold). Evitar daño a la fruta, sanitizar los sistemas de agua con cloro y enfriar la fruta rápidamente.
- Pudrición por Mucor. Algunos huertos tienen propágulos de *Mucor sp.* en el suelo. La sanitización para mantener el suelo libre de contaminación de aguas de drenaje es importante. Se recomienda no colocar la fruta que ha caído al suelo en cajones de almacenamiento. El cloro no controla este organismo y no hay fungicidas efectivos. *Mucor sp.* continua creciendo lentamente aún a  $0^{\circ}\text{C}$ .

11.4. **Manzana** " **Fuji**"

#### **-Cosecha:**

- El cambio de color de fondo de verde a verde claro o blanco puede ser un indicador útil para los cosechadores.
- La fruta debe ser cosechada antes de la completa degradación del almidón.
- En base a una limitada investigación, la cosecha de la fruta debe efectuarse alrededor de los 180 y 190 días después de la floración para reducir la incidencia

de desórdenes fisiológicos [partidura de la piel y pardeamiento interno (skin cracking-internal browning)].

#### -Calidad:

- Firmeza, crujiente y ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicular, peduncular y de la piel (cheking), picado amargo (bitter pit), daño por insectos, etc.
- Porcentaje de coloración de la manzana.

-Temperatura óptima: 0 ± 1°C.

-Humedad relativa óptima: 90 a 95%.

-Tasa de respiración: 4 a 6 mL/kg h a 0°C.

-Tasa de producción de etileno: 2 a 4 µL/kg-h a 0°C.

#### -Efectos del etileno:

- El etileno puede acelerar la senescencia y la pérdida de firmeza.
- La disminución de la concentración de etileno puede reducir la susceptibilidad al escaldado.

**-Efectos de la atmósfera controlada:** las siguientes atmósferas han sido empleadas con éxito en manzanas Fuji:   
<0.5% de CO<sub>2</sub>. (Ver nota).   
1.5-2.0% de O<sub>2</sub>.

- mantiene firmeza y acidez.
- reduce la susceptibilidad al picado amargo (bitter pit) y escaldado.
- puede almacenarse hasta 8 meses en AC.

\*Nota: las manzanas Fuji de cosecha tardía (mas allá de 180 días desde floración) no deben ser colocadas en atmósfera controlada. Aún con 0.5% de CO<sub>2</sub> puede desarrollarse pardeamiento interno.

#### -Fisiopatías:

- Escaldado en almacenamiento. La información es incompleta; la manzana Fuji parece ser de ligera a moderadamente susceptible al escaldado. Sin embargo, los frutos de cosechas tempranas serán mas susceptibles al escaldado. El tratamiento con Difenilamina (DPA) puede ser necesario para el almacenamiento en aire (no AC) por períodos de más de 2 meses. La atmósfera controlada reduce la incidencia de escaldado.
- Picado Amargo (bitter pit). Un pequeño porcentaje de picado amargo ha sido observado en frutos. En cosecha temprana, las frutas grandes procedentes de árboles jóvenes vigorosos son más susceptibles. Las aspersiones de calcio en precosecha son más efectivas para reducir el picado amargo. Las inmersiones de calcio en postcosecha son también beneficiosas.
- Concentraciones de calcio para inmersiones en Postcosecha.
  - 2-3% Cloruro de calcio sólido al 77% de pureza.
  - 1.5-2% Cloruro de Calcio sólido al 100% de pureza.
  - 0.5-0.8% En base a ión calcio (Ca<sup>+2</sup>).
- Pardeamiento interno. El pardeamiento de la pulpa de la manzana es el resultado del daño por dióxido de carbono. Se recomienda mantener concentraciones de CO<sub>2</sub> en almacenamiento inferiores a 0.50% y no se deberá cosechar manzanas

más allá de 180 días desde floración para el almacenamiento en atmósfera controlada.

- Partidura de la Piel (skin cracking o checking). Las manzanas Fuji parecen ser susceptibles a la partidura de la piel. La causa aún no es conocida, sin embargo, una cosecha tardía incrementa la severidad de los síntomas.

#### -Enfermedades:

- Pudrición del Centro (Core rot). Fuji es susceptible a la pudrición del centro de la manzana, como lo es su progenitor Red Delicious, debido a un tubo calicinal abierto. Hasta ahora las medidas de control son desconocidas, pero el buen estado sanitario de la plantación parece ser importante.
- Moho Gris, Moho Azul (gray mold, blue mold). Evitar daño a la fruta, sanitizar los sistemas de agua con cloro, enfriar la fruta rápidamente.
- Pudrición por Mucor. Algunas plantaciones tienen propágulos de *Mucor sp.* en el suelo. El estado sanitario para mantener el suelo libre de contaminación de aguas de drenaje es importante. No se deberá colocar la fruta que ha caído al suelo en cajones de almacenamiento. El cloro no controla este organismo y no hay fungicidas efectivos. *Mucor sp.* continúa creciendo lentamente aún a 0°C.

#### 11.5. Manzana "Granny Smith"

**-Cosecha:** cuando el promedio del índice del almidón de una muestra de 30 frutos es igual o mayor que 2.5 en una escala de 0 a 6 (California Granny Smith Apple Starch Scale\*), basado en el porcentaje del área del corazón y pulpa teñidos de azul oscuro, cuando los frutos se han sumergidos en una solución yodo-yodurada de potasio.

#### -Calidad:

- Sabor, incluye sólidos solubles (12% o mayor), acidez titulable (0.75% o menor) y compuestos aromáticos volátiles.
- Para mejorar la calidad de consumo, los frutos cosechados temprano en la temporada pueden ser acondicionados con un tratamiento con etileno de 100 ppm por 24 horas a 20°C para la venta inmediata.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar o peduncular, bitter pit, daño por insectos y corazón acuoso.
- Color verde profundo y ausencia de colores atípicos y/o quemado de sol (manchas amarillas o pardas).

**-Temperatura óptima:**  $0.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ; el punto más alto de congelamiento es  $-1.5^\circ\text{C}$ . Algunos reportes indican que  $0^\circ\text{C}$  puede resultar en daño por frío (chilling) en algunas temporadas.

**-Humedad relativa óptima:** 90 a 95%.

**-Tasa de respiración:** 2 a 4 mL/kg-h a  $0.5^\circ\text{C}$ .

**-Tasa de producción de etileno:** 1 a 6  $\mu\text{L/kg-h}$  a  $0.5^\circ\text{C}$ .

#### -Efectos del etileno:

- El etileno puede acelerar la senescencia y pérdida de firmeza.
- La disminución de la concentración de etileno puede reducir la susceptibilidad al escaldado.

**-Efectos de la atmósfera controlada (A.C.):** las siguientes atmósferas han sido empleadas con éxito en manzanas Granny Smith: 1.5% oxígeno + 1.0% dióxido de carbono:

- Mantiene firmeza y acidez.
- Reduce la susceptibilidad a picado amargo (bitter pit) y escaldado.

#### -Fisiopatías:

- Escaldado en almacenamiento (storage scald). La manzana Granny Smith es muy susceptible al escaldado en almacenamiento, especialmente cuando es cultivada en climas cálidos y secos. Los baños con Difenilamina (DPA) antes de almacenamiento son recomendados, especialmente cuando las manzana va a ser almacenada por más de 3 meses. El almacenamiento en AC puede reducir la incidencia y severidad del escaldado. La reducción de los niveles de etileno en almacenamiento también disminuyen el desarrollo de escaldado. Cuanto más baja sea la concentración de oxígeno utilizada, mejor será el control del escaldado (primero se debe determinar la tolerancia del fruto a bajas concentraciones de oxígeno). Los frutos cosechados al inicio de la temporada o de baja madurez son más susceptibles al escaldado.
- Picado Amargo (bitter pit). Granny Smith es muy susceptible al picado amargo. Las frutas grandes procedentes de árboles jóvenes vigorosos son más susceptibles. Las aspersiones de calcio en precosecha son más efectivas para reducir el picado amargo. Las inmersiones de calcio en postcosecha son también beneficiosas. Las concentraciones de calcio para inmersiones en postcosecha será del 3 a 4% de Cloruro de calcio sólido al 77% de pureza, del 2 a 3% Cloruro de Calcio sólido al 100% de pureza y del 0.7 al 1% en base al ión calcio (Ca<sup>2+</sup>).

#### -Enfermedades:

- Moho Gris (gray mold), Moho Azul (blue mold). Estos patógenos causantes de pudriciones pueden ser controlados evitando el daño en la fruta y empleando sistemas de sanitización de agua con cloro y enfriando la fruta rápidamente.
- Pudrición por Mucor. Algunas plantaciones tienen propágulos de *Mucor sp.* en el suelo. La sanitización para mantener el suelo libre de aguas de drenaje es importante. No se debe colocar la fruta que ha caído al suelo en cajones de almacenamiento. El cloro no controla este organismo y no hay fungicidas efectivos. *Mucor sp.* continúa creciendo lentamente aún a 0°C.

### 11.6. Sanidad en los sistemas de agua

La sanidad de los sistemas de agua utilizados para manipulación de manzanas es importante. El cloro entre 50-100 ppm es muy efectivo, pero el nivel de cloro activo y el pH (7.0) de la solución deben ser comprobados y ajustados frecuentemente. Cuando el hipoclorito de sodio líquido es usado, el sodio se acumulará y esto puede quemar el tejido de las manzanas. Se recomienda el cambio de agua en el sistema una vez al día para reducir el riesgo de quemadura de la cáscara de la manzana. La variedad Gala es muy sensible a la quemadura por sodio y la variedad Granny Smith es moderadamente sensible.

## 12. NORMAS DE CALIDAD PARA MANZANAS DE MESA DESTINADAS AL MERCADO INTERIOR

### 12.1. Características

En todas las categorías las manzanas deben presentarse:

- Enteras.
- Sanas, se excluyen en todo caso los frutos afectados de podredumbre o alteraciones tales que los hagan impropios para el consumo.
- Limpias, prácticamente exentas de materias extrañas visibles.
- Exentas de humedad exterior anormal.

-Exentas de olor y/o sabor extraños.

Los frutos deben haber sido recogidos cuidadosamente y presentar un desarrollo suficiente y un estado de madurez tales que les permita:

-Soportar la manipulación y el transporte.  
-Responder en el lugar de destino a las exigencias comerciales.

## 12.2.

### Clasificación

-Categoría "Extra": los frutos clasificados en esta categoría serán de calidad superior. Presentarán la forma, desarrollo y coloración característicos de la variedad. Los frutos presentarán el pedúnculo intacto y estarán exentos de defectos, a excepción de muy ligeras alteraciones de la epidermis, siempre que no perjudiquen al aspecto general, a la calidad, ni a su presentación en el envase.

-Categoría "I": los frutos clasificados en esta categoría serán de buena calidad superior. Presentarán las características típicas de la variedad. No obstante, puede admitirse:

-Una ligera deformación.  
-Un ligero defecto de desarrollo.  
-Un ligero defecto de coloración.  
-Que el pedúnculo pueda estar ligeramente dañado.

La pulpa debe estar exenta de todo daño; sin embargo, se admiten para cada fruto defectos de epidermis, siempre que no afecten al aspecto general, ni a la conservación dentro de los siguientes límites:

-Los defectos de forma alargada no excederán en total de 2 cm. de longitud.  
-Para los otros defectos, la superficie total no debe exceder de 1cm<sup>2</sup> a excepción del moteado, que no debe presentar una superficie superior a 1/4 de cm<sup>2</sup>.

-Categoría "II": en esta categoría se incluyen los frutos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero responden a las categorías mínimas de calidad. Se admiten defectos de forma, desarrollo y coloración a condición de que los frutos conserven sus características. El pedúnculo puede faltar, siempre que no haya deterioro de la epidermis. La pulpa no debe presentar defectos esenciales. Se admiten para cada fruto defectos de epidermis dentro de los siguientes límites:

-Defectos de forma alargada: no excederán en total de 4 cm. de longitud.  
-Para los otros defectos, la superficie total no debe exceder de 2.5 cm<sup>2</sup> a excepción del moteado, que no debe presentar una superficie superior a 1 cm<sup>2</sup>.

-Categoría "III": esta categoría comprende los frutos que no pueden ser clasificados en una categoría superior pero que responden a las características previstas para la categoría "II", con excepción de los defectos de la epidermis que pueden ser más importantes, siempre que no excedan de:

-6 cm. de longitud en total para los defectos de forma alargada.  
-5 cm<sup>2</sup> de superficie en total para los otros defectos, a excepción del moteado, que no debe presentar una superficie total superior a 2.5 cm<sup>2</sup>.

## 12.3. Tolerancias

Se admitirán tolerancias de calidad y calibre en cada envase para los productos no conformes con las exigencias de la categoría indicada en el mismo.

**\*Tolerancias de calidad.**

-Categoría "Extra": 5% en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de la categoría, pero que sean conformes a las de la categoría "I" o excepcionalmente admitidos en las tolerancias de esta categoría.

-Categoría "I": 10% en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de la categoría, pero que sean conformes a las de la categoría "II" o excepcionalmente admitidos en las tolerancias de esta categoría. Se admite además hasta un 25% en número o en peso de frutos con pedúnculo dañado o ausente, a condición de que la epidermis de la cavidad peduncular no esté deteriorada. Sin embargo, para la variedad Granny Smith se pueden admitir, sin limitación, frutos sin pedúnculo con la misma condición anterior.

-Categorías "II" y "III": 10% en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de ésta, ni a las características mínimas con exclusión de los frutos visiblemente afectados de podredumbre o que presenten magulladuras pronunciadas o heridas no cicatrizadas. Dentro del marco de tolerancias citadas se admite un máximo del 2% en número o en peso de frutos agusanados o con los defectos siguientes:

- Ataques importantes de acorchado (Bitter Pit) o vidriado.
- Ligeras lesiones o heridas no cicatrizadas.
- Señales muy ligeras de podredumbre.

**\*Tolerancias de calibre.**

-Categorías "Extra", "I", "II".

-Para los frutos sometidos a las exigencias de homogeneidad, 10% en número o en peso de frutos que respondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado, con una variación máxima de 5 mm por debajo del mínimo para los frutos clasificados en el calibre menor.

-Para los frutos no sometidos a las exigencias de homogeneidad, 10% en número o en peso de frutos que no alcancen el calibre mínimo previsto, con una variación máxima de 5 mm por debajo de dicho calibre.

-Categoría "III".

-Las disposiciones son idénticas a las previstas para las categorías "Extra", "I", "II". No obstante, el porcentaje se eleva al 15%.

#### 12.4. Envasado

El contenido de cada envase debe ser homogéneo y compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, calidad y grado de madurez. Lo que respecta a la categoría "Extra", la homogeneidad se refiere también al calibre y a la coloración.

Respecto a la categoría "III", la homogeneidad se puede limitar al origen y a la variedad.

El encarado no es admisible, es decir, la parte visible del contenido del envase será representativa del conjunto. Los frutos deben acondicionarse de manera que se asegure una protección conveniente del producto.

Los materiales utilizados en el interior de los envases y especialmente los papeles, deben ser nuevos, limpios y fabricados con materiales que no puedan causar a los frutos alteraciones externas o internas. Si llevaran menciones impresas, éstas figurarán sobre la cara externa de forma tal que no se encuentren en contacto con los frutos. Las tintas y las colas no serán tóxicas.

Los envases estarán exentos de cualquier cuerpo extraño y se presentarán limpios y en perfectas condiciones higiénico-sanitarias.

Los frutos de la categoría "Extra" se presentarán ordenados en capas.

## **12.5. Etiquetado**

Para permitir una mejor identificación de las distintas categorías comerciales, las etiquetas utilizadas o el fondo sobre el que se impriman directamente sobre el envase los datos del etiquetado obligatorio serán de los siguientes colores:

- Rojo: para la categoría "Extra".
- Verde: para la categoría "I".
- Amarillo: para la categoría "II".
- Blanco: para la categoría "III".