

El significado del injerto en Hortofruticultura. Una mirada científica a sus aplicaciones



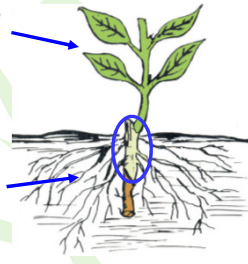
Ana Pina
 Unidad de Hortofruticultura
 CITA de Aragón
 Zaragoza.

Taller Aplicado de Técnicas de Injerto en Especies Hortofrutícolas
 Jornadas sobre Producción Vegetal AIDA. 13 septiembre 2016.

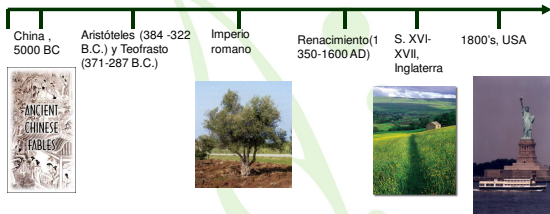


Terminología del injerto

- **Variedad** – proporciona la parte aérea, fruto comercial.
- **Patrón** – proporciona el sistema radicular.



Historia del injerto



- Diferentes tipos de plantas agrícolas y ornamentales.

Injerto en hortalizas...a partir de la década de 1920

La agricultura y los agricultores en Japón tenían dos grandes desafíos:

- La repetición de cultivos o la no rotación de cultivos como origen del problema del cansancio o fatiga de suelos (menor producción y graves problemas fitopatológicos)
 - La aparición del hongo fitopatógeno *Fusarium* sp (Fusariosis vascular) como factor limitante para sus cultivos hortalizas.
- La sandía de Yamamoto _empleando Cucurbita moschata como patrón
- Tomate, pimiento, melón
- Sustitución de variedades tradicionales (sin resistencia a enfermedades)
- Control de Corky root en tomate, Phytophthora en pimiento, Verticilium en berenjena y Fusarium en melón



Situación del injerto en Hortofruticultura

- 600 – 1000 millones t de frutas y vegetales en el mundo anualmente, respectivamente (FAOSTAT, 2010), con 100 millones de Ha cultivadas.
- Frutales _ casi exclusivamente injertados 100 %
- No existen estadísticas en producción de vegetales, porcentajes dependen de la especie y del país. 5% planta injertada en Corea y Japón, 100 % para sandía melón.



Hoyos 2007. Industria Hortaliza

Influencia del injerto en la rentabilidad del productor

Propagación vegetativa

- Perpetuar clones

Estreses bióticos

- Nemátodos
- Verticilium
- Fusarium
- Virus...

Estreses abióticos

- Salinidad
- Sequía
- Metales...

Calidad de fruto

- Color
- Firmeza
- Sabor

Productividad

- Incrementar ratios
- Control del tamaño, eficiencia y calidad

Ciclo del cultivo

- Extender el ciclo de cultivo



Elección del patrón y la variedad

Diagnóstico de enfermedades suelo

Selección de la variedad:

- Variedad: (características del fruto?)
- Patrón (resistencia a enfermedades?)



Tipo de enfermedades?

Resistencias deseadas?

Qué características de fruto?

Preparación del patrón y la variedad



Frutales

- Patrón procedente de *in vitro*/estaquillado etc un año antes.
- Recogida de varetas de la variedad.



Hortícolas

- Patrón y variedad mismo diámetro de los tallos (2.0 – 2.07 mm) dependiendo de las variedades.
- Testar varias densidades de plantación para que se puedan obtener diámetros similares.
- Óptimo estado para injertar _ cuando aparece la primera hoja verdadera (10-14 días después de la germinación dependiendo de las variedades).



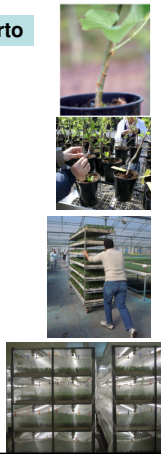
Realización del injerto

- ❑ Materiales: cuchillas, navajas, clips, cinta de injertar etc
- ❑ Regar plantas del patrón y variedad entre 12 -24 h antes.
- ❑ Alinear el patrón y la variedad
- ❑ Asegurarse que se establece un buen contacto a través de los haces vasculares para un buen contacto.
- ❑ Unir con un clip o cinta adhesiva.
- ❑ Aumentar la humedad _ Rociar las plantas con agua o la cámara
- ❑ Colocar injerto en bandeja/bancada/vivero

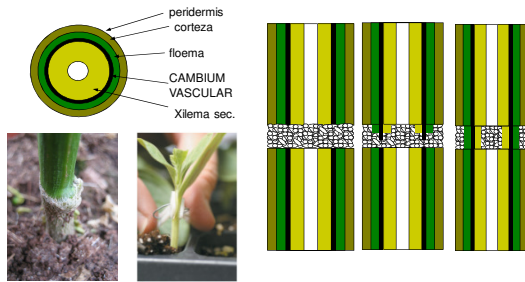


Requerimientos para el éxito de un injerto

1. El patrón y variedad deben proceder de material vegetal sano.
2. Afinidad entre el patrón y la variedad.
3. Contacto directo de la zona del cambium entre el patrón y la variedad.
4. Realizar el injerto en época del año en que el patrón y la variedad están en un estado fisiológico adecuado. _ Época de injerto.
5. Después de realizar la operación del injerto las superficie de injerto debe ser protegida de la desecación e infección de tejidos.
6. Cuidado del injerto _ Riego, rebajes...



Desarrollo y cuidados del injerto

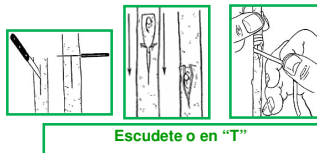


- Cuidar y vigilar los injertos hasta que la variedad crezca convenientemente. Han de suprimirse los rebrotes del patrón, entutorar el brote de la variedad, etc
- Injertar un 20 % más de plantas de las necesarias _ supervivencia

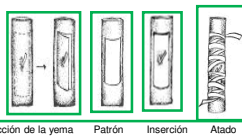
Tipos de injertos _ Frutales

Injertos de YEMA

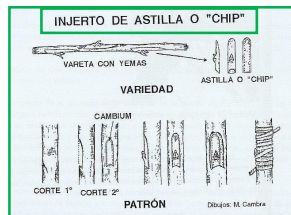
- ESCUDETE O YEMA
- CHAPA O PLACA
- CHIP O ASTILLA



Escudete o en "T"



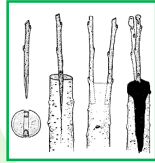
En parche o chapa



Tipos de injertos _ Frutales

Injertos de PÚA

- HENDIDURA O PÚA
- CORONA O CORTEZA
- COSTADO O LATERAL
- INGLÉS



Época de ejecución

> **Primavera:** Generalmente todos los injertos de púa, así como el de placa y el chip. yemas recogidas en reposo invernal (recogidas en la época de poda, se guardarán en lugar fresco. Si es en frigorífico +4°C, introducidas en bolsas de plástico, eliminando lo más posible el aire, y cerradas para que guarden la humedad, conservando así toda su potencialidad y calidad.)

> **Finales de verano:** Principalmente el de escudete y el chip.

Época de injertado según frutal y tipo de injerto



Tipos de injertos _ Frutales

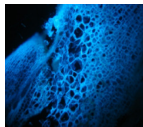
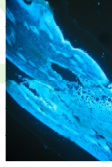
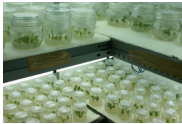
Microinjertos

Injerto con bisturí

In vitro



- Uniformidad y reproducibilidad
- Amplio número de microinjertos
- Espacio reducido
- Período de tiempo corto/injertas en fases tempranas del crecimiento.
- Condiciones controladas.

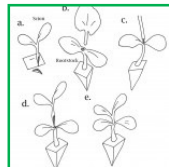
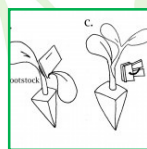
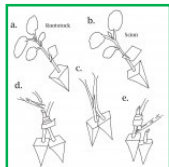
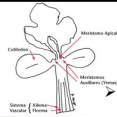


Tipos de injertos _ Hortícolas

Aproximación

Un cotiledón

De inserción



Páginas webs de interés

- ❑ www.vegetablegrafting.org
- ❑ <https://cals.arizona.edu/grafting/resources>
- ❑ <http://graftedvegetables.com/>



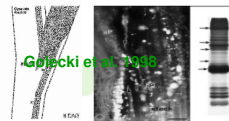
Demostración videos injertos en hortalizas

- ❑ <http://www.vegetablegrafting.org/resources/cucurbit/prepare-cucurbit/videos/>
- ❑ <http://www.vegetablegrafting.org/resources/solanaceae/prepare-solanaceae/videos/>



Herramienta para estudios de biología en plantas:

- Señalización larga distancia: (phloem proteins PP, RNA...).
- Patogénesis.
- Señalización hormonal.
- Asimilación de nutrientes.
- Dominancia apical.
- Regulación de la floración.
- Modificaciones epigenéticas.
- etc.



* COST ACTION FA1204. Vegetable grafting to improve yield and fruit quality under biotic and abiotic stress conditions. 2012-2016

