



## EL CULTIVO DE LA PAPA

*The potato growing*

1. Origen
2. Botánica
3. Importancia económica y distribución geográfica
4. Requerimientos edafoclimáticos
  - 4.1. Temperatura
  - 4.2. Heladas
  - 4.3. Humedad
  - 4.4. Suelo
  - 4.5. Luz
5. Particularidades del cultivo
  - 5.1. Implantación en las rotaciones
  - 5.2. Preparación del terreno
  - 5.3. Acolchado
  - 5.4. Plantación
  - 5.5. Abonado
  - 5.6. Riego
  - 5.7. Malas hierbas
  - 5.8. Defoliación
6. Variedades
7. Recolección
- 8. Manipulación y acondicionamiento**
  - 8.1. Almacenamiento**
  - 8.2. Lavado y cepillado**
- 9. Conservación**
- 10. Fisiopatías**
- 11. Plagas**
- 12. Enfermedades**
- 13. Valor nutricional**

### **1. ORIGEN.**

El cultivo de la patata se originó en la cordillera andina, donde esta planta evolucionó y se cruzó con otras plantas silvestres del mismo género, presentando una gran variabilidad.

La patata llega a Europa en el siglo XVI por dos vías diferentes: una fue España hacia 1570, y otra fue por las Islas Británicas entre 1588 y 1593, desde donde se expandió por toda Europa.

Realmente el desarrollo de su cultivo comienza en el siglo XVIII, a partir de producciones marginales y progresivamente va adquiriendo cierta importancia transcurridos 200 años.

### **2. BOTÁNICA.**

Pertenece a la familia *Solanaceae*, cuyo nombre científico es *Solanum tuberosum*. Es una planta herbácea, vivaz, dicotiledónea, provista de un sistema aéreo y otro subterráneo de naturaleza rizomatosa del cual se originan los tubérculos.

**-Raíces:** son fibrosas, muy ramificadas, finas y largas. Las raíces tienen un débil poder



de penetración y sólo adquieren un buen desarrollo en un suelo mullido.

**-Tallos:** son aéreos, gruesos, fuertes y angulosos, siendo al principio erguidos y con el tiempo se van extendiendo hacia el suelo. Los tallos se originan en la yema del tubérculo, siendo su altura variable entre 0.5 y 1 metro. Son de color verde pardo debido a los pigmentos antociámicos asociados a la clorofila, estando presentes en todo el tallo.

**-Rizomas:** son tallos subterráneos de los que surgen las raíces adventicias. Los rizomas producen unos hinchamientos denominados tubérculos, siendo éstos ovales o redondeados.

**-Tubérculos:** son los órganos comestibles de la patata. Están formados por tejido parenquimático, donde se acumulan las reservas de almidón. En las axilas del tubérculo se sitúan las yemas de crecimiento llamadas “ojos”, dispuestas en espiral sobre la superficie del tubérculo.

**-Hojas:** son compuestas, imparpinnadas y con foliolos primarios, secundarios e intercalares. La nerviación de las hojas es reticulada, con una densidad mayor en los nervios y en los bordes del limbo.

**-Inflorescencias:** son cimosas, están situadas en la extremidad del tallo y sostenidas por un escapo floral. Es una planta autógama, siendo su androesterilidad muy frecuente, a causa del aborto de los estambres o del polen según las condiciones climáticas. Las flores tienen la corola rotácea gamopétala de color blanco, rosado, violeta, etc.

**-Frutos:** en forma de baya redondeada de color verde de 1 a 3 cm de diámetro, que se tornan amarillos al madurar.





### 3. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Hoy en día la patata constituye un alimento fundamental en la dieta del hombre, además se emplea como planta forrajera e industrial suministradora de alimento para el ganado y de materia prima para la industria del almidón y del alcohol.

A continuación se muestra la evolución del cultivo de la patata en el mundo.

Países	Producción (toneladas)	Superficie cultivada (hectáreas)	Rendimiento (Kg/ha)
China	65.052.119	4.401.727	147.788
Federación de Rusia	31.900.000	3.229.000	98.792
India	24.000.000	1.410.000	170.213
Estados Unidos	21.011.030	516.590	406.725
Ucrania	16.100.000	1.600.000	100.625
Polonia	15.441.535	811.979	190.172
Alemania	11.491.694	284.078	404.526
Países Bajos	7.363.000	160.500	458.754
Francia	6.762.606	161.727	418.150
Reino Unido	6.375.000	159.000	400.943
Turquía	5.000.000	200.000	250.000
Canadá	4.645.600	170.200	272.949



Rumania	4.000.000	270.000	148.148
Rep. Islámica de Irán	3.500.000	175.000	200.000
Perú	3.299.159	271.185	121.657
Bangladesh	3.216.000	248.988	129.163
España	3.103.500	113.600	273.195
Japón	2.980.000	98.000	304.082
Brasil	2.865.080	153.004	187.255
Bélgica-Luxemburgo	2.796.000	63.000	443.810
Colombia	2.697.980	162.626	165.901
Kazajstán	2.257.000	162.500	138.892
Argentina	2.132.504	83.000	256.928
Italia	2.074.914	80.061	259.167
Egipto	1.903.130	79.716	238.739

Fuente: F.A.O.

#### **4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.**

##### **4.1. Temperatura.**

Se trata de una planta de clima templado-frío, siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18°C.

Al efectuar la plantación la temperatura del suelo debe ser superior a los 7°C, con unas temperaturas nocturnas relativamente frescas.

El frío excesivo perjudica especialmente a la patata, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar.

Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.

##### **4.2. Heladas.**

Es un cultivo bastante sensible a las heladas tardías, ya que produce un retraso y disminución de la producción.

Si la temperatura es de 0°C la planta se hiela, acaba muriendo aunque puede llegar a rebrotar.

Los tubérculos sufren el riesgo de helarse en el momento en que las temperaturas sean inferiores a -2°C.

##### **4.3. Humedad.**

La humedad relativa moderada es un factor muy importante para el éxito del cultivo. La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y en el periodo



desde la aparición de las flores hasta a la maduración del tubérculo resulta nociva. Una humedad ambiental excesivamente alta favorece el ataque de mildiu, por tanto esta circunstancia habrá que tenerla en cuenta.

#### 4.4. Suelo. *Publicidad*



Es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo.

La humedad del suelo debe ser suficiente; aunque resiste la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el número de tubérculos aumenta, pero su tamaño se reduce considerablemente.

Los terrenos con excesiva humedad, afectan a los tubérculos ya que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula y poco sabrosos y conservables.

Prefiere los suelos ligeros o semiligeros, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo.

Soporta el pH ácido entre 5.5-6, ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos.

Es considerada como una planta tolerante a la salinidad.

#### 4.5. Luz.

La luz tiene una incidencia directa sobre el fotoperíodo, ya que induce la tuberización. Los fotoperíodos cortos son más favorables a la tuberización y los largos inducen el crecimiento. Además de influir sobre el rendimiento final de la cosecha.

En las zonas de clima cálido se emplean cultivares con fotoperíodos críticos, comprendidos entre 13 y 16 horas.

La intensidad luminosa además de influir sobre la actividad fotosintética, favorece la floración y fructificación.

### 5. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.





### **5.1. Implantación en las rotaciones.**

En las rotaciones de cultivos se recomienda introducir la patata cada cinco años, ya que resulta difícil evitar parte de los rebrotes, sobre todo después de una recolección mecanizada, y por otra parte impedir la conservación de los parásitos del suelo. La patata viene muy bien después de un cultivo de cereales, siendo además una excelente precedente para la mayor parte de los cultivos, aunque para que los rebrotes se limiten es aconsejable sembrar el siguiente cultivo sin labor previa.

### **5.2. Preparación del terreno.**

Es necesario que el terreno esté bien mullido, bien aireado, sin huecos y sin terrones y con los agregados homogéneos, con el objetivo de favorecer el desarrollo radicular, la emergencia rápida y homogénea y reducir los ataques de parásitos.

Se debe realizar primero una labor profunda (no deberá ser inferior a 25 cm.), incorporándose el abonado de fondo, seguida de un escarificado profundo, en la que se asurca el terreno dejando una distancia de 0.5-0.7 m.

La época de hacer estas labores dependerá de las características de la zona de cultivo y de la planta que preceda a la patata si hay una rotación de cultivos.

### **5.3. Acolchado.**

Se trata de una técnica muy empleada en las áreas productoras de patata extratemprana.

El acolchado del terreno se realiza con una lámina plástica (polietileno negro). Primero se prepara el terreno y se asurca, a continuación se cubre el terreno de plástico negro. Seguidamente se procede a la siembra manual empleando una herramienta que agujerea el plástico y hace un pequeño hoyo en el suelo donde se introduce la patata de siembra.

Entre los inconvenientes de ésta técnica destaca tanto el coste del plástico como la mano de obra necesaria. Siendo sus ventajas la precocidad por el mantenimiento de la temperatura del suelo, el control de las malas hierbas, ahorro del agua, disminución de la pérdida de nutrientes, reducción de los encharcamientos y mejora en la calidad final de la patata.

### **5.4. Plantación.**

#### **-Época de plantación.**

La época de plantación varía de unas zonas a otras, resultando fundamental para el éxito del cultivo. Esta decisión se basa en el estado de humedad del suelo y en su contenido en agua.

Es recomendable que la plantación sea precoz en el cultivo de variedades tardías con el fin de asegurar una buena tuberización.

En el cultivo de la patata de primor la fecha de plantación debe tener en cuenta los riesgos de heladas tardías en la zona de cultivo.

#### **-Profundidad de siembra.**

La profundidad de siembra deberá estar en torno a los 7-8 cm., profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de enverdecimiento.

La plantación se puede realizar de forma manual o mecanizada mediante plantadoras



automáticas.

En regiones donde se producen cultivos de primor se realiza la plantación semiautomática con patatas de siembra pregerminadas en cajas.

#### **-Densidad de plantación.**

Los tubérculos se colocan sobre los surcos a una distancia de 0.5-0.7 m, separándose los golpes entre 0.3-0.4 m, lo que supone una densidad de plantación aproximada entre 35000 y 66000 tubérculos/ha., si la plantación es de regadío se podrán alcanzar densidades mayores.

La elección de la densidad de plantación no tiene repercusión directa sobre el rendimiento global de la producción, aunque si la densidad es muy elevada, puede dar lugar a tubérculos más pequeños, debido a una mayor competencia por la luz, agua y nutrientes.

#### **-Material de siembra.**

La plantación se realiza mediante tubérculos enteros o partes de éstos.

Lo ideal es plantar tubérculos enteros, de tamaño superior a los 30 gramos; los tubérculos de siembra no deben trocearse más que en dos porciones con un corte limpio, en la que se obtengan dos porciones iguales tanto en tamaño como en el número de yemas.

Las patatas de siembra gruesas dan muchos tubérculos de tamaño medio, y las pequeñas con pocas yemas, producen pocos tubérculos, pero suelen ser de gran tamaño.

La cantidad de material vegetal empleada varía en torno a los 1000 y 4000 Kg/ha, aunque es más común que varíe entre 1000 y 2500 Kg/ha. Esta cifra depende de la densidad de plantación y del peso del tubérculo de siembra.

### **5.5. Abonado.**

#### **-Abonado orgánico.**

La patata es una planta que agradece los beneficios del estercolado, ya que mejora las condiciones físicas del suelo, y por tanto el desarrollo de los tubérculos.

Si la siembra se realiza en marzo se debe aportar estiércol en diciembre, pero si la siembra se realiza en verano no debe emplearse estiércol, por el peligro de pudrición de los tubérculos de siembra.

Las variedades tardías aprovechan mejor el estiércol que las tempranas.

Los estiércoles de aves de corral deben ser empleados con precaución por su riqueza en nitrógeno, fósforo y potasio, pues existe el riesgo de excesiva fertilización.

#### **-Nitrógeno.**

Es el factor determinante en el rendimiento del cultivo, ya que favorece el desarrollo de la parte aérea y la formación y engrosamiento de los tubérculos.

Generalmente se aporta de una sola vez en el momento de la plantación, durante la preparación del suelo o sobre el caballón.

Un exceso de nitrógeno produce un retraso en la tuberización y un desarrollo excesivo de la parte aérea.

#### **-Fósforo.**



El fósforo actúa a favor del desarrollo de las raíces, mejorando la calidad de los tubérculos y reduciendo su sensibilidad a daños (en particular el ennegrecimiento interno).

La precocidad de la patata y el contenido en fécula están influenciados por el incremento de fósforo.

#### **-Potasio.**

Su influencia es decisiva en el cultivo de la patata, ayuda a la formación de fécula y proporciona a las plantas una mayor resistencia a las heladas, a la sequía y a la enfermedades, especialmente al mildiu, y hace que su conservación sea más fácil. Los calibres de los tubérculos se ven incrementados al aumentar las aportaciones potásicas, asegurando un mayor porcentaje de tubérculos grandes. Un exceso de abonado potásico puede bloquear al magnesio.

#### **-Boro.**

Se trata de un cultivo con bajos requerimientos en boro.

#### **-Magnesio.**

La patata no tolera la deficiencia en magnesio y su carencia se manifiesta por un amarillamiento entre las nervaduras de las hojas y, en casos graves, por su muerte o agostamiento.

#### **-Cinc.**

Este cultivo responde muy bien a las aportaciones foliares de cinc.

- El abonado fosfo-potásico se puede aportar en una sola vez en otoño o en primavera, con nitrógeno, bajo forma de abono compuesto. Pero en esta estación el ácido fosfórico debe ser aplicado en forma de superfosfato y la potasa en la de sulfato.
- La forma sulfato permite reducir de forma eventual la deficiencia en azufre.
- Si no se estercola, para una producción de 30.000 kg, un buen abonado por hectárea podría ser, de 150 unidades de N, 100 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 300 unidades de K<sub>2</sub>O.
- Las enmiendas de cal, favorecen el desarrollo de la patata, y se deben aplicar uno o dos años antes de la siembra, ya que si se hace antes puede dar lugar a sarna común.
- Abonado de fondo:
  - 20-30 Tm de estiércol bien descompuesto.
  - 80 UF de N en forma amoniacal.
  - 70-100 UF de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
  - 200-300 UF de K<sub>2</sub>O.
- Abonado de cobertera.
  - 40-60 UF de N en forma nítrica del aporcado.

A continuación se muestran las extracciones de nutrientes (Kg/ha) de una hectárea de patatas:

Rendimiento (Tm/ha)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fuente
---------------------	---	-------------------------------	------------------	-----	-----	--------





17.5	8 5	3 0	1 4 0	-	-	Jacob y V. Uesk üll
25	1 0 3	4 7	2 1 1	-	-	Jacob y V. Uesk üll
20	1 4 0	3 9	1 9 0	-	-	Knott
27	2 2 4	5 0	2 9 1	8 2	30	Knott
40	2 3 5	5 0	3 9 2	-	-	Knott
35	1 7 5	6 0- 7 0	3 0 0	1 5 0	28	Darp oux y Debe lley

### 5.6. Riego.

La patata es un cultivo muy exigente en agua, aunque un exceso reduce el porcentaje en fécula y favorece el desarrollo de enfermedades.

Desde la siembra, el estado hídrico del suelo tiene influencia sobre toda la evolución del cultivo.

Las alternancias de períodos secos y húmedos dan lugar a modificaciones en la velocidad de engrosamiento de los tubérculos, ya que son el origen de ciertos defectos como: grietas, surcos, estrechamientos, etc.

Antes de la tuberización un ligero déficit hídrico favorece el desarrollo de las raíces.

Durante el periodo de tuberización las necesidades hídricas pueden llegar hasta 80 metros cúbicos por hectárea y día.

Generalmente el método de riego empleado en el cultivo de la patata es el de aspersión con instalaciones móviles.

Los aspersores de baja presión son los más recomendados ya que su gasto y potencia de bombeo son mínimos y el riego es de calidad aunque es exigente en mano de obra.

### 5.7. Malas hierbas.

Existe una fuerte competencia entre el cultivo de la patata y las malas hierbas, ya que condicionan el rendimiento y facilitan las labores de recolección.

Los herbicidas actúan en la capa superficial del terreno donde son absorbidos por las raíces adventicias de las malas hierbas, sin afectar a la patata, puesto que al ser plantada más profunda su sistema radicular está exento de herbicida.

**-Tratamiento de preemergencia.**



Se debe realizar lo antes posible después de la plantación, sobre el caballón, debiendo estar este ligeramente húmedo.

Se presentará fitotoxicidad en dos casos particulares: si la aplicación es demasiado tardía o si se producen precipitaciones después del tratamiento.

**-Tratamientos durante la nascencia y postemergencia.**

Se deberán aplicar herbicidas específicos totalmente selectivos del cultivo.

MALAS HIERBAS	MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Gramíneas anuales	Fluazinop-p-butil 12.5 % (ester)	1.25-2 L/ha	Concentrado emulsionable
	Cicloxdin 10 %	1-2.5 L/ha	Suspensión concentrada
	Haloxifop-R 10.4 %	0.5-0.75 L/ha	Concentrado emulsionable
Dicotiledóneas anuales	Aclonifen 60 %	2.5-4.5 L/ha	Suspensión concentrada
	Terbutrina 49 %	2-4 L/ha	Suspensión concentrada
Ciperáceas	Bentazona 48 % (sal sódica)	1.5-4 L/ha	Concentrado soluble

**5.8. Defoliación.**

Es una operación que se realiza en todo cultivo de patatas, cuyo objetivo es destruir las matas antes de la recolección.

La finalidad de la destrucción de las matas es controlar el engrosamiento y acumulación en materia seca de los tubérculos.

Además la defoliación contribuye a facilitar las operaciones de recolección, actuar como protector de la cosecha (al incrementarse las temperaturas durante el periodo de cultivo tardío se evita el rebrote de los tubérculos) y destruir el medio de desarrollo de enfermedades como mildiu.

Según el destino de la producción, la defoliación se realiza según diferentes métodos:

**-Arranque mecánico.**

La arrancadora extrae las matas comprimiendo los laterales del caballón para evitar la extracción de los tubérculos.

La principal ventaja de este método es la ausencia de residuos, pero como inconvenientes destacan la necesidad de nivelar las parcelas con caballones bien formados.

**-Desgarramiento y trituración.**

Es un método que se emplea antes de la eliminación química ya que por si sola no



destruye las matas.

Se emplea un girotriturador de eje horizontal compuesto por cuchillas que tritura las matas a 15-20 cm de la parte superior del caballón.

Si se observa la presencia de mildiu, la trituración puede presentar riesgos sanitarios para los tubérculos.

#### **-Eliminación térmica.**

Las plantas son atacadas por una llama a una temperatura de 800°C bajo un cárter de vapor recalentado.

Las principales ventajas son la rapidez destructiva de las hojas y la independencia de las condiciones climáticas.

#### **-Eliminación química.**

Es el método más utilizado, en el que se pueden emplear diversas materias activas: clorato sódico, DNOC, diquat y glufosinato sódico (no autorizado en cultivos de patata de siembra por el riesgo de alteración de la germinación).

### **6. VARIEDADES.**

El mercado dispone de diferentes variedades en función del destino de la producción, además existen variedades con un componente local fuerte.

Actualmente existe poca variabilidad en las variedades, debido a que la multiplicación es vegetativa.

En los centros de Mejora Genética se dispone de un amplio banco de germoplasma, que garantiza la riqueza de los diferentes caracteres, a los que se recurren para realizar los distintos cruzamientos.

La clasificación varietal se realiza según los siguientes caracteres: color y textura de la piel, color de la “carne”, número de “ojos”, forma del tubérculo, aptitudes culinarias, características de los brotes y de la parte aérea, productividad, precocidad de la brotación, tuberización y cosecha, resistencia a plagas y enfermedades, etc.

<b>VARIEDAD</b>	<b>COLOR PIEL</b>	<b>COLOR CARNE</b>	<b>TEXTURA PIEL</b>	<b>YEMAS</b>	<b>FORMA</b>
AGRIA	AM	AM	LISA	HU	CLA
BARTINA	RO	BL	LISA	SH	CLA
BIMONDA	RO	BL	LISA	SH	CLA
CANTATE	AM	AM	LISA	SH	CLA
FABULA	BL	AM	RUGOSA	SH	OA
FRISIA	BL	BL	LISA	SH	R
INCA	BL	AM	LISA	SH	OA
MAYKA	AM	AM	RUGOSA	SU	CLA
MONDIAL	BL	AM	LISA	SU	CLA
NICOLA	AM	AM	LISA	SH	OAP



OBELIX	BL	AM	RUGOSA	SU	CLA
SPUNTA	AM	AM	RUGOSA	BSH	CLA
XANTIA	BL	BL	LISA	SU	RI

<p><b>COLOR PIEL Y CARNE:</b></p> <p>BL = BLANCA</p> <p>AM = AMARILLA</p> <p>RO = ROJA</p>	<p><b>YEMAS:</b></p> <p>BSU = BLANCO SUPERFICIAL</p> <p>BSH = BLANCO SEMIHUNDIDO</p> <p>SH = SEMIHUNDIDO</p>	<p><b>FORMA:</b></p> <p>CLA = CILÍNDRICA ALARGADA</p> <p>CLP = CILÍNDRICA PLANA</p> <p>OA = OVAL ALARGADA</p> <p>OAP = OVAL APLANADA</p> <p>OI = OVAL IRREGULAR</p> <p>RI = REDONDA IRREGULAR</p> <p>R = REDONDA</p>
--	--	--

El criterio agronómico más empleado en la clasificación de variedades es el ciclo de cultivo, que puede abarcar desde los noventa a los doscientos días.

**-Variedades con ciclo de noventa días (precoces).**

- De “carne” blanca: Royal Kidney, Etoile du Leon, Olinda.
- De “carne” amarilla: Palogán, Sirtema, Violla, Ostara, Jaerta, Atica, Duquesa, Belle de Fontanay.

**-Variedades con ciclo entre noventa y ciento veinte días (semitempranas).**

- De “carne” blanca: Arran-Banner, Kennebec, King Edward, Red Pontiac.
- De “carne” amarilla: Bintje, Belladona, Achat, Aura, Claustar, Spunta.

**-Variedades con ciclo entre ciento veinte y ciento cincuenta días (semitardías).**

- De “carne” blanca: Olalla, Turia, Gelda, Majestic.
- De “carne” amarilla: Gineke, Claudia, Desirée, Heida.

**-Variedades con ciclo entre ciento cincuenta y doscientos días (tardías).**

- De “carne” blanca: Víctor, Up-to-date
- De “carne” amarilla: Álava, Alfa, Goya, Sergen.

**7. RECOLECCIÓN.**

La recolección es una de las operaciones más delicadas en el cultivo de la patata junto al almacenamiento.



Se debe efectuar cuando las matas se secan (toman un color amarillento y se vuelven quebradizas). Si se trata de patata temprana, la recolección se realiza estando las plantas aún verdes.

La recolección puede efectuarse de forma manual (con la ayuda de una azada) o mecanizada.

En la recolección y transporte de las patatas se debe procurar no golpearlas ni dejarlas al sol.

La recolección mecanizada es el método más empleado, cuyos rendimientos varían según el destino de la producción. Siendo el rendimiento aproximado de una arrancadora de 3 Tm por hora.

En variedades de primor con recolección mecanizada el rendimiento varía entre 20-30 Tm/ha y en variedades tardías está en torno a 40-45 Tm/ha

## **8. MANIPULACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO.**

### **8.1. Almacenamiento.**

El almacenaje debe adaptarse al rendimiento de la recolección y estar regulado de forma que el suministro de los tubérculos sea suficiente y constante.

Los tubérculos primero son dirigidos a la tolva de recepción, estando equipada con un fondo móvil y un dispositivo de desterronado a la salida.

Seguidamente los tubérculos se dirigen a una plataforma de observación para la selección manual de los defectos de limpieza.

También se realiza la separación de los calibres y el tratamiento contra las enfermedades de conservación (si la patata es de siembra).

Las patatas de siembra son almacenadas a granel en montones mediante una cinta elevadora.

La ventilación de los tubérculos durante el almacenaje debe ser homogénea y para conseguirlo no deben formarse conos de tierra en el montón debido a la posición estática del elevador.

### **8.2. Lavado y cepillado.**

El mercado es cada vez más exigente en cuanto a la presentación de las patatas, por ello es aconsejable el lavado o el cepillado.

La finalidad de ambas operaciones es la eliminación de tierra que se acumula sobre los tubérculos.

En las patatas de primor es aconsejable un lavado, ya que garantiza un aspecto limpio y atractivo.

Los tubérculos no deben presentar daños, ya que el lavado puede contribuir a la aparición de podredumbres bacterianas, sobre todo si estos presentan heridas.

Antes de realizar el transporte de los tubérculos de primor (son comercializados a los días siguientes de su recolección) será necesario realizar un secado.

## **9. CONSERVACIÓN.**

La conservación de las patatas es una etapa muy importante en todo el proceso, ya que limita las pérdidas de peso, impide la brotación y desarrollo de enfermedades y mantiene la calidad de los tubérculos.

Para una buena conservación las patatas se deben ubicar en locales isotérmicos provistos de ventilación para controlar la temperatura, humedad y contenido en dióxido de carbono.



En la siguiente tabla se muestran las temperaturas de conservación según el destino de la cosecha y la duración del almacenamiento:

Productos	Duración de la conservación (meses)	
	2-6	6-10
“chips”	8-10 °C	6.5-8°C
Frituras	7-8 °C	6-7°C

El porcentaje óptimo de humedad para una buena conservación varía entre 85-90%. Si el periodo de conservación es muy prolongado se emplean productos antigerminativos como IPC, naftalén-acetato de metilo, tetracloro-nitrobenzeno, además se pueden aplicar hidrácida maleica, aunque su aplicación se realiza sobre la planta.

## 10. FISIOPATÍAS.

### -Enverdecimiento.

Se producen como consecuencia de la exposición directa de los tubérculos a la luz. Los tubérculos adquieren un color verdoso y acumulan una sustancia llamada solanina, produciendo un elevado riesgo para la salud si éstos tubérculos llegan a consumirse.

### -Asolanado.

Si los tubérculos están expuestos a la luz directa y además las temperaturas son muy elevadas, los tubérculos adquieren un color verde-bronceado, dando lugar a la muerte de las células que están situadas bajo las zonas decoloradas.

### -Filosidad.

Se trata de una anomalía que da lugar a brotes largos y delgados, producidos por diferentes causas como puede ser: el excesivo calentamiento del tubérculo durante la respiración, el tipo de variedad, un déficit en manganeso, etc. Para evitar esta anomalía se debe pregerminar las patatas eliminando los tubérculos que presentan filosidad.

### -Tubérculos en racimo.

Es una anomalía que induce la aparición de unos tubérculos detrás de otros. Ocurre sobre todo en variedades tardías que son sembradas con retraso, produciendo una interrupción en la tuberización y el desarrollo excesivo de la parte aérea.

### -Tubérculos deformes.

Esta anomalía produce tubérculos de diferentes tamaños por distintas causas como pueden ser: el almacenamiento en lugares demasiados oscuros, el aporte irregular de agua, el exceso de temperatura durante la tuberización, suelos compactados, etc.

### -Tubérculos ahuecados y con grietas.



Estas dos anomalías se producen conjuntamente debido a distintas causas entre las que destaca el aporte excesivo de nitrógeno durante el último periodo en el ciclo del cultivo.

#### **-Lenticelosis.**

El exceso de humedad provoca la aparición de unas “verruguitas” sobre la epidermis del tubérculo.

### **11. PLAGAS.**

#### **-Escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata*).**

Se trata de un Coleóptero crisomélido procedente de Estados Unidos.

El insecto adulto tiene forma oval, siendo de color amarillento en unas partes y rojizo en otras con manchas y rayas negras.

Los machos se distinguen de las hembras por una depresión triangular en el último segmento abdominal.

Los huevos son de color amarillo con forma alargada, siendo su tamaño mayor de un milímetro. Los huevos se agrupan y se fijan por uno de sus extremos al envés de las hojas de la patata.

Las larvas desarrolladas miden entre 10 y 15 mm de longitud, siendo su cuerpo de color rojizo con una doble fila de manchas negras en ambos costados del abdomen. Poseen seis patas y dos pequeñas ventosas anales que facilitan su marcha y la adherencia a las hojas y tallos de las plantas.

Los daños son producidos por los escarabajos y por sus larvas, llegando a destruir las hojas, brotes y tallos tiernos, dando lugar a la paralización del desarrollo de los tubérculos.

Los ataques producidos no influyen en la calidad de la patata, que sigue siendo apta para el consumo, sino sólo en la cuantía de la cosecha.

#### **-Control.**

-Se recomienda realizar los tratamientos con insecticidas poco después de eclosionar los huevos, antes de que las larvas causen mucho daño.

-Se debe evitar el uso de hexaclorociclohexano (HCH) o sus derivados, ya que producen mal sabor a los tubérculos.

En la siguiente tabla se muestran las materias activas, dosis y presentación de los productos:

<b>MATERIA ACTIVA</b>	<b>DOSIS</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>
Lambda Cihalotrin 2.5%	0.40- 0.50%	Granulado dispersable en agua
Carbaril 7.5%	20-25 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Deltametrin 2.5% + Heptenofos 40%	0.05%	Concentrado emulsionable
Deltametrin 2.5%	0.03- 0.05%	Concentrado emulsionable



Clorpirifos 24% + Endosulfan 20%	0.13-0.18%	Concentrado emulsionable
Glisofato 36% (sal isopropilamina)	0.20-0.30%	Concentrado soluble
Napropamida 45%	0.20-0.30%	Polvo soluble en agua
Ácido Giberélico 1.6%	0.20%	Concentrado soluble
Alfa Cipermetrin 1.25% + Clorfenvifos 15%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Benfucarb 20%	0.20-0.30%	Concentrado emulsionable
Betaciflutrin 2.5%	0.05-0.08%	Suspensión concentrada
Ciflutrin 5%	0.05-0.08%	Concentrado emulsionable
Cipermetrin 10%	30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Clorpirifos 24% + Endosulfan 20%	0.13-0.18%	Concentrado emulsionable
Endosulfan 4%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Fosalon 35%	0.15-0.2%	Concentrado emulsionable
Fosmet 3%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Metil Azifos 20%	0.20-0.25%	Concentrado emulsionable

**-Polilla de la patata (*Phtorimaea operculella*).**

Es un Lepidóptero de 7-9 mm de longitud que inicia su ciclo realizando la oviposición sobre los montones de patatas recién recolectados.

Las larvas realizan galerías en el interior de los tubérculos, afectando de forma negativa a la calidad de los mismos.

En las galerías abiertas por las larvas se producen infecciones por hongos y bacterias del suelo, que ocasionan la pudrición de la patata.

**-Control.**

- Sembrar profundo, aporcar bien y mantener el suelo bien regado y sin malas hierbas.
- Emplear patatas de siembra libres de polillas.
- Realizar los tratamientos con insecticidas en vegetación cuando se vean volar los adultos.
- Emplear trampas con feromonas para el control de los adultos.





- Desinfectar los locales de almacenamiento.
- Retirar lo antes posible la patata del campo.

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Deltametrin 2.5%	0.03-0.05%	Concentrado emulsionable
Carbaril 85%	0.10-0.20%	Polvo mojable
Clorpirifos 48%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Diazinon 2%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Endosulfan 35%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Fosalon 35%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Metil Azinfos 20%	0.20-0.25%	Concentrado emulsionable

#### **-Gusano de alambre (*Agriotes sp.*).**

Miden alrededor de 20 mm de longitud y poseen una cutícula dura que les proporciona cierta rigidez.

El gusano iverna en las capas profundas del suelo y en primavera llega a la zona radicular.

Los tubérculos atacados presentan pequeñas oquedades, pero en ataques tempranos el tejido cicatriza alrededor del agujero de entrada.

Los mayores daños los realiza sobre patatas de media estación y tardías, ocasionando la depreciación de la cosecha.

#### **-Control.**

-Incluir cultivos en la rotación que exijan laboreos frecuentes.

-Aplicar insecticidas al suelo en el momento de la siembra, seguidamente se muestran las materias activas, dosis y presentación de los diferentes productos:

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Benfuracarb 5%	12-15 Kg/ha	Granulado
Cadusafos 10%	40-60 Kg/ha	Granulado
Clormefos 5%	60 Kg/ha	Granulado

#### **-Gusanos grises (*Agrotis sp.*).**

El insecto adulto realiza la puesta en primavera sobre las hojas de patata o malas hierbas o en el suelo.

La larva mide alrededor de 4 mm de longitud, se alimenta por la noche destruyendo la zona del tallo, y como consecuencia la planta muere rápidamente.

La oruga también se alimenta del tubérculo, en el que el daño se manifiesta por las



oquedades que deja en las zonas comidas.

-Control.

-Se aplicarán insecticidas como Deltametrin 2.5% en dosis entre 0.03-0.05%, presentado como concentrado emulsionable, siendo la época de tratamiento en la siembra.

-Áfidos.

Cinco especies de pulgones se reproducen frecuentemente sobre el cultivo de la patata, aunque puedan o no convivir en la misma zona.

Además del daño que producen al chupar la savia de las plantas y la presencia de fumagina, causan graves daños como transmisores de virosis.

**1.-Pulgón del aliso (*Aphis frangulae*).**

Es una especie de pequeño tamaño, de color verdusco, que se extiende sobre zonas de clima templado, siendo reemplazada en climas cálidos por el pulgón del algodón (A. f. *gossypii*), tratándose de una subespecie frecuentemente localizada en los invernaderos.

Se localizan sobre todo en las hojas inferiores de la patata.

**2.-Pulgón estriado de la patata (*Aulacorthum solani*).**

Es de tamaño medio y de color amarillo-verdoso.

Se trata de una especie muy polífaga y extendida en climas templados.

Está presente en las hojas inferiores y de posición media.

**3.-Pulgón del melocotonero y de la patata (*Myzus persicae*).**

Es considerado el pulgón más peligroso por su capacidad de transmisión de todo tipo de virus.

Es una especie muy polífaga que se extiende por todo el mundo.

Se localiza preferentemente sobre las hojas inferiores de la patata.

**4.-Pulgón verde y rosado de la patata (*Macrosiphum euphorbiae*).**

Es una especie que posee dos clases de cepas: verdes y rosadas. Se trata de una especie de gran tamaño, muy polífaga y cosmopolita.

Está presente principalmente en las inflorescencias de la patata.

**5.-Pulgón de los gérmenes de la patata (*Rhopalosiphoninus latysiphon*).**

El estado adulto es de color negro brillante y las larvas son de color verdoso.

Su reproducción se realiza durante la conservación de las patatas, sobre todo en almacenes mal ventilados.

-Control.

Se emplearán aficidas cuyas materias activas, dosis y presentación de los productos se muestra a continuación:



MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Alfa Cipermetrin 4%	0.08-0.10%	Concentrado emulsionable
Alfa Cipermetrin 1.25% + Clofenvifos 15%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Ácido Giberélico 16%	0.20-0.30%	Concentrado soluble
Benfuracarb 5%	12-15 Kg/ha	Granulado
Carbofurano 25%	12-15 Kg/ha	Granulado
Cipermetrin 0.5%	30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Deltametrin 2.5%	0.03-0.05%	Concentrado emulsionable
Glisofato 36% (sal isopropilamina)	0.20-0.30%	Concentrado emulsionable
Diazinon 2%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Dimetoato 40%	0.10-0.15%	Concentrado emulsionable
Endosulfan 4%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Fosalon 35%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Lambda Cihalotrin 2.5%	0.40-0.50%	Granulado dispersable en agua
Napropamida 45%	0.20-0.30%	Polvo soluble en agua

#### **-Nemátodos.**

Son gusanos de pequeño tamaño, inapreciables a simple vista que se alimentan a expensas del sistema radicular de la patata.

Gran parte de su ciclo de vida transcurre en la planta, estando temporalmente en el suelo en estado de reposo.

Producen el debilitamiento de la planta, dando lugar a un enanismo, amarillamiento y una disminución en la producción, teniendo incluso una repercusión negativa en la calidad comercial.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los nemátodos que atacan al cultivo de la patata:



FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Anguinidae	Ditylenchus	destructor
	Ditylenchus	dipsaci
Heteroderidae	Globodera	pallida
	Globodera	rostochiensis
Pratylenchidae	Nacobbus	aberrans
	Pratylenchus	sp.
Trichodoridae	Trichodorus	sp.
	Paratrichodorus	sp.
Heteroderidae	Meloidogynae	arenaria
		chitwoodi
		hapla
		incognita
		javanica

#### -Control.

- No emplear patatas de siembra procedentes de zonas infectadas o que no estén certificadas por algún servicio oficial de control.
- Realizar rotaciones de cultivos de manera que pase el mayor tiempo posible entre un cultivo de patata y otro.
- Aplicar nematicidas cuyas materias activas, dosis y presentación de los productos se muestra en la tabla:

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Cadusafos 10%	80- 140 Kg/ha	Granulado
Benfuracarb 5%	12-15 Kg/ha	Granulado

#### **-Pulguillas.**

Son coleópteros de 2-4 mm de longitud, presentando el adulto un hinchamiento de sus tibias posteriores que le permite realizar saltos. El género *Psylliodes* se distribuye en Europa y Asia, y el género *Epitrix* se distribuye en América fundamentalmente. En la base de los tallos realizan la puesta de los huevos y las larvas se desarrollan en el suelo alimentándose de las raíces y a veces de los tubérculos. Siendo además vectores de enfermedades fúngicas y bacterianas.



-Control.

-Realizar pulverizaciones foliares contra los adultos e incorporar al suelo insecticidas en forma de polvo para espolvoreo durante la plantación para combatir las larvas.

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Napropamida 45%	0.20-0.30%	Polvo soluble en agua
Carbaril 85%	0.10-0.20%	Polvo mojable
Glisofato 36% (sal isopropilamina)	0.20-0.30%	Concentrado emulsionable
Fosalon 35%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Carbaril 7.5%	15-25 Kg/ha	Polvo para espolvoreo

## 12.-ENFERMEDADES.

**-Mildiu o tizón tardío (*Phytophthora infestans*).**

Se trata de la enfermedad más importante que afecta al cultivo de la patata y es la que produce mayores pérdidas económicas en todo el mundo.

La infección se produce al descender las temperaturas e incrementarse la humedad, aunque también es necesario un aumento de las temperaturas para la germinación de las esporas del hongo.

Los síntomas son unas manchas de color verde situadas cerca de los bordes de los foliolos, que evolucionan a color negro y se diseminan por los peciolos hacia el tallo.

Si el ataque es muy fuerte puede incluso afectar a los tubérculos, dando lugar a podredumbres.

-Control.

-Utilización de variedades resistentes.

-Destrucción de posibles fuentes de inóculo como montones de residuos agrícolas.

-Mantener una buena cobertura del terreno por medio de aporques apropiados.

-Recolección de los tubérculos afectados antes de almacenarlos.

-Durante el almacenamiento la ventilación será la adecuada, manteniendo la temperatura lo más baja posible.

-Aplicación de funguicidas protectores del cultivo. En la siguiente tabla se muestra las materias activas, dosis y presentación del producto.

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Azufre micronizado 60% + Carbaril 75% + Oxidocloruro de Cobre 2%	20-25 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Benalaxil 6% + Cimoxanilo 3.2% +	0.23-	Polvo mojable



Folpet 35%	0.33%	
Captan 47.5%	0.25-0.30%	Suspensión concentrada
Cimoxanilo 4% + Propioneb 58%	0.3%	Polvo mojable
Clortalonil 37% + Oxido cuproso 25%	0.15-0.20%	Polvo mojable
Kasugamicina 5% + Oxicloruro de cobre 45%	0.08-0.15%	Polvo mojable
Oxicloruro de cobre 37.5% + Zineb 15%	0.40%	Polvo mojable
Hidróxido cúprico 50%	0.15-0.25%	Polvo mojable
Mancozeb 45%	0.35-0.55%	Suspensión concentrada

**-Negrón de la patata (*Alternaria solani*).**

Este hongo se desarrolla en climatologías más secas que *Phytophthora*. Esta enfermedad suele afectar a los tallos y hojas de la patata y en menor medida a los tubérculos.

La infección comienza en las hojas más viejas, dando lugar a pequeñas manchas circulares que van oscureciendo a medida que crecen.

En ocasiones las lesiones presentan anillos concéntricos de color variable entre marrón oscuro y negro.

El desarrollo de la enfermedad tiene lugar durante los periodos de humedad y sequía de forma alternativa.

**-Control.**

-Realizar una rotación de cultivos amplia.

-Dejar que los tubérculos maduren bien antes de la recolección para evitar heridas durante la cosecha.

-Mantener durante todo el ciclo del cultivo una buena nutrición mineral.

-Aplicar fungicidas de forma preventiva, a continuación se muestra una tabla con materias activas, dosis y presentación de productos.

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Benalaxil 8% + Mancozeb 65%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Captan 47.5%	0.25-0.30%	Suspensión concentrada
Cimoxanilo 3% + sulfato cuprocalcico	0.40%	Polvo mojable
Clortalonil 37% + oxido cuproso 25%	0.15-0.20%	Polvo mojable



Difenoconazol 25%	300-500 cc/ha	Concentrado emulsionable
Folpet 80%	0.20%	Polvo mojable
Mancozeb 75%	0.25-0.35%	Granulado dirpersable en agua

#### **-Viruela de la patata (*Rhizoctonia solani*).**

Esta enfermedad tiene una amplia distribución geográfica, pues se localiza en cualquier zona donde se cultiven patatas.

En los tubérculos aparecen unas pústulas parduzcas que posteriormente evolucionan a podredumbres.

Los daños más graves se producen en primavera, después de la siembra; ya que el hongo ataca los brotes subterráneos retrasando su emergencia.

En los campos de cultivo se observa el nacimiento y crecimiento desigual de las plantas, por tanto se produce una disminución del rendimiento.

#### **-Control.**

-Emplear material vegetal libre de esta enfermedad.

-Establecer rotaciones amplias.

.-Realizar la solarización durante cuarenta y cinco días.

-Si se prevén elevada humedad del suelo y temperaturas bajas, se aconseja sembrar superficialmente para acelerar la emergencia.

- Desinfectar los tubérculos con productos organomercúricos.

-Como método de control biológico se emplea la pulverización de una suspensión de conidias y fragmentos de hifas de *Verticillium biguttatum*, que impide la germinación de los esclerocios de *R. Solani* de seis a ocho semanas del tratamiento sobre patatas recogidas, siempre que los tubérculos no tengan tierra adherida.

#### **-Sarna de la patata (*Hemilthosporum solani*).**

Es considerada como una enfermedad de la conservación, pero la contaminación de los tubérculos se produce antes de la recolección.

Este hongo se transmite por la semilla infectada y por el suelo.

Las partes del tubérculo afectadas presentan un brillo plateado, sobre todo si el tubérculo está lavado.

Si el ataque es muy fuerte se produce la destrucción de la piel y por tanto la depreciación de la patata tanto para consumo como para siembra.

#### **-Control.**

-Emplear material vegetal libre de esta enfermedad.

-Establecer rotaciones amplias.

-Recolectar los tubérculos en el momento de su maduración.

-Almacenar los tubérculos en un lugar fresco y aireado.

#### **-*Fusarium solani*.**



Este hongo afecta al cultivo de la patata provocando tres problemas fundamentales: marchitez en la planta, podredumbre seca en los tubérculos de almacenaje y podredumbre del tubérculo madre sembrado.

Los síntomas se deben a la marchitez comenzando por un amarillamiento de las hojas inferiores; pudiendo aparecer hasta una podredumbre en la corteza de la parte subterránea del tallo.

En la podredumbre seca de los tubérculos las lesiones se inician en las heridas extendiéndose lentamente.

La infección de la semilla se produce durante el almacenaje a través de las heridas o durante la siembra en la manipulación y enterrado.

**-Control.**

- Emplear material vegetal sano.
- Aplicar fungicidas en las semillas que sean troceadas.
- Establecer una rotación de cultivos amplia.
- Evitar heridas durante la recolección y almacenaje.
- Mantener la ventilación adecuada y la humedad relativa elevada durante el almacenaje.

**-Moho gris (*Botrytis cinerea*).**

Esta enfermedad se observa en condiciones de humedad elevada y temperaturas frescas.

Es más grave en los semilleros, sobre todo si la densidad de siembra es elevada. Produce una necrosis rodeada de un halo verde muy pálido en el haz de las hojas, pudiendo extenderse hacia las flores que acaban desprendiéndose y pudriendo la superficie del haz.

**-Control.**

-Aplicar fungicidas durante el ciclo del cultivo; seguidamente se muestran las materias activas, dosis y presentación de los productos:

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Captan 50%	0.25-0.30%	Microgránulo
Cimoxanilo 3% + Folpet 40%	0.30%	Polvo mojable
Diclofluanida 35% + Oxadisil10%	0.20%	Polvo mojable
Folpet 80%	0.20%	Polvo mojable

-Después de la recolección se conservarán los tubérculos durante algunos días a 15°C y antes del almacenamiento a 5°C.

**-Antracnosis (*Colletotrichum coccodes*, *C. trifolii*)**

Es una enfermedad poco conocida debido al parecido de los síntomas de la sarna plateada.

Esta enfermedad produce manchas grises sobre los tubérculos y un amarillamiento del follaje que acaba en una marchitez. Es considerado como un patógeno debilitante.

Esta enfermedad se observa sobre todo en suelos arenosos, con débil o excesivo contenido en nitrógeno, mal drenados y con elevadas temperaturas.





-Control.

- Utilización de material vegetal sano.
- Fertilización adecuada.
- Planificación de riegos de forma racional.
- Realizar rotaciones cada tres años como mínimo.
- Emplear fungicidas cuyas materias activas, dosis y presentación del producto se muestra a continuación:

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Oxicloruro de Cobre 37.5% + Zineb 15%	0.40%	Polvo mojable
Captan 47.5%	0.25-0.30%	Suspensión concentrada
Mancozeb 10% + Oxicloruro de Cobre 30% + Zineb 10%	0.30%	Polvo mojable
Mancozeb 64% + Metalaxil 8%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Folpet 10% + Sulfato Cuprocálcico 20%	0.40-0.60%	Polvo mojable
Folpet 80%	0.20%	Polvo mojable

**-Pie negro (*Erwinia carotovora*).**

Se trata de una bacteria que produce numerosas pérdidas en la mayor parte de los países productores; se encuentra en la superficie de los tubérculos y en condiciones idóneas produce la podredumbre del material vegetal antes de la emergencia de las plántulas, avanzando hasta el tallo.

Durante la conservación, en contacto con el aire producen un ennegrecimiento del contenido celular, desprendiendo un olor nauseabundo característico.

-Control.

- Emplear material vegetal libre de esta enfermedad.
- Evitar plantar en suelos fríos y húmedos.
- Impedir el riego excesivo.
- Mantener una higiene rigurosa de la explotación: eliminar residuos agrícolas, desinfectar los almacenes, herramientas y maquinaria agrícola.
- Manipular cuidadosamente la patata durante la recolección.
- Recolectar con tiempo seco para facilitar el secado y la cicatrización de heridas.
- Realizar amplias rotaciones de cultivos.

**-Marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*).**

Esta bacteria ocasiona importantes pérdidas económicas a nivel mundial. Los síntomas que provocan son la marchitez, enanismo y amarillamiento del follaje en cualquier estado de desarrollo del cultivo.



Si se realiza un corte transversal en el tallo se observa la presencia de pequeñas gotas brillantes de color castaño grisáceo que exudan del xilema.

En el tubérculo el síntoma de la enfermedad se manifiesta con círculos marrones al hacer un corte transversal.

-Control.

-Emplear material vegetal certificado.

-Realizar rotaciones de cultivos amplias evitando el cultivo de otras solanáceas que sirven de hospedantes.

-En zonas donde se cultiva arroz de manera tradicional, al inundarse durante varios meses, disminuye la presencia de inóculo y el posterior cultivo de patata resulta ser un éxito.

**-Sarna común (*Streptomyces scabies*).**

Esta enfermedad bacteriana afecta a la calidad comercial de la cosecha, siendo una gran amenaza en las zonas de cultivo, pues no existen métodos de lucha realmente eficaces para erradicarla.

Los síntomas producidos son pequeñas manchas marrones al principio que se van agrandando adquiriendo una apariencia corchosa, pudiendo penetrar en la superficie del tubérculo.

Los síntomas de la sarna superficial se muestran como pequeñas zonas rugosas sobre la superficie del tubérculo.

La incidencia de esta enfermedad depende de dos factores fundamentalmente: el terreno (sobre todo en suelos alcalinos) y la susceptibilidad de la variedad.

-Control.

-Evitar el empleo de semillas con sarna.

-Mantener la humedad del suelo durante la tuberización.

-No aplicar excesivas cantidades de estiércol.

-Prescindir de las aplicaciones de cal al suelo, pues aumentan el pH del mismo.

**-Virus del enrollado de la patata (PLRV).**

Es una de las enfermedades más importantes ya que se extiende a nivel mundial por todas las zonas productoras, especialmente en Europa.

Este virus puede ser transmitido por tubérculos infectados y por pulgones.

Los síntomas característicos son el enrollamiento de las hojas de la base y el endurecimiento de las hojas debido a la acumulación de almidón, que crujen si se frota con la mano.

-Control.

-Utilizar material vegetal certificado.

-Cultivar las variedades menos susceptibles a este virus.

-Emplear métodos de lucha contra los pulgones transmisores de este virus.

**-Virus Y de la patata (PVY).**

Se trata de un virus de gran incidencia en la producción de patata de siembra.

Los síntomas de esta enfermedad depende de la raza del virus y del tipo de variedad



de patata; comenzando éstos por una clorosis, seguida de una necrosis y finalizando en la muerte prematura de las plantas.

-Control.

-Se emplearan los métodos de lucha del virus del enrollado de la patata.

### 13. VALOR NUTRICIONAL.

La patata está constituida por tres partes de agua y una cuarta parte de sólidos (glúcidos, próticos y lípidos).

Es un alimento relativamente equilibrado, aunque deficiente en calcio y fibras.

En la tabla se muestra la composición química del tubérculo (según Talburt y Smith, 1987).

COMPONENTES	VALORES MEDIOS DE LA MATERIA FRESCA (%)	DESVIACIONES
Agua	77.5	63-86
Glúcidos	19.4*	13-30
Próticos	2.0	0.7-4.6
Lípidos	0.1	0.02-0.96
Cenizas	1.0	0.4-1.9

\* Del cual, el 0.6% (desviación 0.2-3.5) de no extractables (fibras) comprendiendo la celulosa, las hemicelulosas, las sustancias pécticas, las suberinas y las ligninas