

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



Pontificia Universidad Católica Argentina

**UCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
Y CIENCIAS AGRARIAS**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA**

**Ingeniería Agronómica**

**Cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*): Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:  
Ingeniero Agrónomo**

Autor: Amand de Mendieta, Sebastián

Tutor: Ing. Agr. Amand de Mendieta, Juan

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

1. **Resumen:**

Se realizó un trabajo inicial de infografía sobre el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*), pasando por generalidades, zonas de producción, variedades y manejo. A continuación, se detalló el manejo específico empleado en un campo ubicado en la localidad de Tandil, en el centro de la provincia de Buenos Aires, comparando rendimientos en diferentes condiciones. Por otro lado, se confeccionó un cuadro comparativo sobre precios de papa y otro cuadro donde se realizó una regresión de precios de diferentes commodities y de este cultivo contra el dólar. Finalmente, se realizó un estudio de mercado, recorriendo toda la cadena agroalimentaria, utilizando herramientas tales como entrevistas, formularios y cuestionarios.

2. **Palabras clave:**

Papa, Tandil, variedades, estudio de mercado, rendimiento.

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

3. **Índice:**

Contenido

..... ¡Error! Marcador no definido.

1. Resumen:.....	3
2. Palabras clave:.....	3
3. Índice:.....	4
4. Introducción:.....	6
La papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ).....	7
Estadios fenológicos:.....	8
Crecimiento del brote o brotación:.....	8
Crecimiento vegetativo:.....	8
Inicio de tuberización:.....	8
Llenado de tubérculos:.....	8
Maduración:.....	9
5. Manejo del cultivo:.....	9
Selección del lote, rotaciones y manejo del suelo.....	9
“Papa semilla” y plantación:.....	10
Variedades.....	11
Fertilización.....	14
Riego.....	14
Labores culturales.....	15
Control de malezas.....	15
Principales Enfermedades y Plagas.....	16
Cosecha.....	20
Almacenaje y Conservación.....	22
Transporte y Comercialización.....	23
Utilización y procesamiento.....	24
6. Objetivos:.....	25
7. Materiales y Métodos:.....	25
Caracterización climática.....	26
Plantación:.....	29

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Cosecha: .....	30
Estudio de mercado: .....	52
Objetivo y metodología:.....	52
Relevamiento de la información obtenida:.....	53
Cuadros comparativos de precios .....	55
Regresión papa/dólar:.....	56
Costos:.....	57
8. Resultados: .....	59
8.1. Cuadro comparativo de Rindes: .....	59
9. Discusión y conclusiones: .....	60
10. Bibliografía: .....	61
11. Anexos: .....	62
11.1.1. Excel cuadro comparativo de rendimientos.....	62
11.1.2. Excel cuadro comparativo de precios de papa.....	62
11.1.3. Excel cuadro comparativo de regresión papa/dólar .....	62

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

### 4. Introducción:

La papa (*Solanum tuberosum*) es el tercer cultivo más importante a nivel mundial, en términos de consumo humano, luego del arroz y el trigo (FAOSTAT, 2019). A su vez, se trata del principal cultivo hortícola, con una producción de 370 millones de toneladas a nivel mundial (FAOSTAT, 2019).

Se cultivan aproximadamente 20 millones de Has siendo sus máximos exponentes China, Rusia, Polonia, India y Estados Unidos, con más del 50% de la producción. Argentina ocupa el cuarto lugar en Latinoamérica, encabezada por Perú, Brasil y Colombia. Los rendimientos a nivel nacional promedian las 35 Tn/Ha, con una alta calidad de papa semilla y destinando un cuarto de la producción al procesamiento industrial. En nuestro país, se consumen 52 kg/cápita/año (ArgenPapa 2021).

El tubérculo de papa es una gran fuente de carbohidratos, con un contenido de 80% de agua y 20% de materia seca. Entre un 60 y 80% del contenido de materia seca es almidón. También aporta proteínas de alta calidad, vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes, que ayudan a prevenir enfermedades. (ArgenPapa 2018)

La papa es una planta herbácea anual. Pertenece a la familia de floríferas de las Solanáceas, género *Solanum*, formado por más de mil especies, entre ellas la berenjena y el tomate. En nuestro país, se cultiva la subespecie *Solanum tuberosum tuberosum*, a diferencia de las regiones andinas de Latinoamérica, en donde se cultivan las subespecies *Solanum tuberosum andigena* (papas andinas o criollas), *Solanum phureja* (yema de huevo), entre otras. La zona aledaña al Lago Titicaca en los países de Perú y Bolivia es considerada, centro de origen y domesticación del grupo, ya que posee la mayor diversidad genética de papas cultivadas. La razón por la cual en Argentina se cultiva la subespecie *S. t. tuberosum* y en los países andinos la subespecie *S. t. andigena* está estrictamente relacionada con los requerimientos fotoperiódicos de la planta.

La subespecie *Tuberosum* tiene la capacidad de tuberizar con fotoperiodos más largos que la *Andigena*, por lo que se cultiva en latitudes más altas, mientras que la *Andigena* no tuberiza en los veranos de días largos de los países más septentrionales.

### Regiones o zonas productivas

En el país, se cultivan alrededor de 80000 Has. Las zonas productivas están determinadas por su llegada al mercado, siendo las siguientes:

**Producción temprana** (Tucumán, Salta, Jujuy, Corrientes, Misiones)

Necesidad de venta inmediata por altas temperaturas durante la cosecha, no se puede conservar.

**Producción semitemprana** (Bs As, Córdoba, Tucumán, Santa Fe, Mendoza) Se denomina "Papa Blanca" por ser cultivada en suelos arenosos.

**Producción semitardía** (Bs As, Mendoza, Rio Negro, Chubut)

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Principal zona de papa para industria. Sudeste de la provincia de Bs As, la zona de mayor rendimiento del país. "Papa Negra" por los altos contenidos de materia orgánica.

**Producción tardía** (Córdoba, Mendoza, Santa Fe)

Abastece al mercado durante casi todo el año junto con la semitemprana. Zona de Traslasierra y Cinturón Verde de Córdoba.

(Dirección de Producción Agrícola en base a datos de Universidad Nacional de Mar Del Plata, 2020)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temprana						■	■					
									■	■	■	
Semitemprana							■	■				
											■	■
Semitardía										■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Tardía		■										
						■	■	■	■	■	■	

■ Plantación      ■ Comercialización

1 Zonas de Producción de Papa en Argentina

**La papa (*Solanum tuberosum*)**

La planta de papa consiste es un sistema aéreo normal, compuesto por hojas, tallos, flores y frutos y por un sistema subterráneo compuesto por sus característicos tubérculos comestibles, junto a sus raíces y estolones, donde radica su importancia económica y comercial.

Cuenta con raíces poco profundas que se concentran en los primeros 40 cm. Debido a esto, se trata de un cultivo muy susceptible a sequias, por lo que el riego complementario toma un rol fundamental. A su vez, requiere un aporte de nutrientes en la región superficial del

---

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

suelo. Posee raíces adventicias que surgen de los tallos subterráneos y no del tubérculo semilla. Los tallos subterráneos, ya sean principales o laterales, generando estolones o tubérculos, son los más importantes, mientras que sus tallos aéreos no tienen importancia económica.

Los tubérculos, son tallos modificados capaces de almacenar almidón, utilizados como órganos de producción y de propagación. Durante el estadio vegetativo están unidos al resto de la planta por medio de un estolón en la parte basal. En el extremo apical, se concentra la mayor cantidad de ojos, ubicados de manera espiralada. La importancia de estos ojos, reside en que cada uno contiene tres yemas de las cuales surgirán los brotes cuando las condiciones estén dadas.

Las hojas son compuestas e imparipinadas, mientras que la inflorescencia está formada por una cima terminal con flores de la corola de color blanco a púrpura, pentámero, hermafrodita, de fecundación autógena. La floración es muy variable según el cultivar y el fruto es una baya bilocular pequeña, de 2-3cm de diámetro.

### **Estadios fenológicos:**

#### **Crecimiento del brote o brotación:**

Luego de la cosecha, los tubérculos poseen un periodo de dormición en el cual no brotarán, a pesar de tener las condiciones apropiadas. Este lapso de tiempo puede variar desde semanas hasta meses, dependiendo del control hormonal, el cultivar y las condiciones del cultivo previo. Cuando culmina la dormición, comienza el crecimiento de los brotes. Esta etapa se encuentra directamente relacionada con las reservas del tubérculo madre y de la temperatura del suelo. Frente a plantaciones tempranas con temperaturas menores, el tiempo de brotación será mayor.

#### **Crecimiento vegetativo:**

Comienza con la emergencia de los brotes y finaliza con el inicio de la tuberización. La planta se independiza del tubérculo madre, generando sus propias hojas, tallos, estolones y raíces, teniendo así, la capacidad de realizar fotosíntesis. La fecha de plantación y edad de los tubérculos semillas serán de vital influencia durante esta etapa, con temperaturas óptimas que rondan entre los 20 y 25°C.

#### **Inicio de tuberización:**

Durante esta etapa se comienzan a formar los tubérculos en la región subapical del estolón por la acumulación de carbohidratos de reserva. Se trata de un estadio corto, entre 10 y 14 días, pudiendo o no coincidir con el inicio de la floración, según el cultivar. Este proceso depende de varios factores como por ejemplo la temperatura, el agua, la longitud del día, la fertilización nitrogenada, diferentes hormonas y reguladores de crecimiento, entre otros.

#### **Llenado de tubérculos:**

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Durante este estadio, se definirá el rinde y la calidad de nuestro cultivo, siendo este el periodo crítico. Mediante la acumulación de agua, carbohidratos y nutrientes, se expanden las células de los tubérculos, aumentando su volumen de manera lineal. El aporte de agua, junto con la temperatura, la fertilización y el manejo de plagas y enfermedades resulta de vital importancia.

### **Maduración:**

Comienza con el amarillamiento y la pérdida de follaje. La capacidad fotosintética disminuye y el crecimiento de los tubérculos se ve retardado, finalizando con la muerte de la planta aérea. Los tubérculos engrosan su peridermis alcanzando su máximo contenido de materia seca. Las temperaturas de cosecha ideales se encuentran entre 20 y 24 °C. Se debe evitar la cosecha en suelos muy secos porque se producen daños en los tubérculos. Por otro lado, la excesiva acumulación de agua en el suelo también es desaconsejable, ya que puede derivar en la pudrición de los tubérculos.

### **5. Manejo del cultivo:**

El cultivo de papa posee un manejo diferenciado e intensivo, del cual dependerá la calidad y el rendimiento de nuestra producción.

#### **Selección del lote, rotaciones y manejo del suelo**

Un lote o como suelen ser llamados, chacra, debe contar con determinadas características para que el cultivo se pueda desarrollar en óptimas condiciones. Debe contar con pendientes moderadas, suelos profundos, sin tosca, bien drenados, con buena capacidad de retención de agua y bajas concentraciones de sales solubles y sodio. Se utilizan suelos con texturas arenosas a franco arcillosas. Dichas texturas de suelo generan diferentes productos. En suelos arenosos, como en Mendoza o Córdoba, la papa posee una piel lisa, denominada “papa blanca” y es preferida por el consumidor. En suelos arcillosos, se obtienen papas con más deformaciones y en suelos con mucha materia orgánica, la tierra se adhiere a la piel de la papa, generando la llamada “papa negra”, característica del SE de la provincia de Buenos Aires.

El paso excesivo de maquinarias y el pastoreo de animales contribuyen a la compactación del suelo, lo que reduce significativamente la eficiencia de producción (menor vigor de plantas, limitaciones para el crecimiento de la raíz y de los tubérculos) y la calidad de los tubérculos. La disponibilidad de agua en cantidad (no menor a 80 m<sup>3</sup>/hora) y calidad (con conductividad menor a 2 mmhos/cm) y el fácil acceso, son factores a tener en cuenta en la elección del lote. Asimismo, es necesario conocer la historia del lote en relación a la presencia de plagas (nematodos como Globodera, gusanos alambre, hongos de suelo como Fusarium, Rhizoctonia y Verticillium, bacterias como Ralstonia), malezas perennes (sorgo de Alepo; cebollín; gramón; enredadera perenne, yuyo de San Vicente), el uso de pesticidas residuales (atrazina, Pivot, Misil, etc.) y los años libres de papa, debido al incremento de enfermedades del suelo. La inclusión en la rotación de cultivos que no son hospedadores de las mismas enfermedades y plagas de la papa es una práctica recomendable (maíz, girasol, trigo, avena).

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Las labores de preparación del suelo dependen principalmente del tipo y estructura del mismo, los riesgos de erosión y los requerimientos de manejo de los residuos del cultivo predecesor. El sistema de laboreo elegido debe permitir incorporar efectivamente y a tiempo los rastrojos, disminuir el tamaño de los terrones (granulometría intermedia), mejorar la infiltración de agua evitando la erosión y controlar malezas y papas “guachas”, si las hubiera. Las labores tradicionales incluyen una arada temprana en otoño, dejando un terreno rugoso que luego es refinado con rastras de discos, de dientes y rolos. Frecuentemente se realiza una arada un mes antes de la plantación, seguida de más rastras de discos y terminada con un cultivador de campo o un vibro-cultivador. La mayoría de los productores han remplazado ventajosamente el arado de rejas por el arado cincel, pudiéndose llegar con facilidad a trabajar una profundidad de 40 cm con solo dos pasadas de esta herramienta. Esta tecnología permite mejorar la infiltración de agua y disminuir el tamaño de los terrones. Previo a la plantación se pueden aplicar fertilizantes fosforados y nitrogenados al voleo como así también herbicidas preplantación, como por ejemplo el Dual. La cama tiene un ancho que incluye dos surcos de plantación (alrededor de 1,8 m) y un alto de unos 40 cm. El suelo dentro de la cama es refinado por el mismo implemento con cuchillas accionadas por la toma de fuerza del tractor.

### **“Papa semilla” y plantación:**

Para la obtención de un alto rendimiento, es necesaria la utilización de “semillas” de alta calidad, libre de virus, bacterias, hongos, u otros agentes patógenos que puedan interferir con el desarrollo adecuado de la planta. La “semilla” puede estar fiscalizada por el INASE o no. Generalmente la “semilla” fiscalizada proviene de zonas semilleras exclusivas para dicha producción en las que se restringe la plantación de “semillas” de bajas categorías. Las zonas semilleras incluyen los partidos de Tres Arroyos y San Cayetano en la provincia de Buenos Aires, Malargüe en Mendoza, Tafí del Valle en Tucumán y Las Estancias en Catamarca. Se conservan en cámaras frigoríficas a 4°C y 90 % de HR con el fin de evitar el brotado y la deshidratación. En nuestro país, se utiliza la papa “semilla” cortada para la producción de papa consumo. Sin embargo, también se utiliza “semilla” entera (entre 30 y 60 g), denominada vulgarmente “semillón”. Mediante la papa cortada, obtenemos tubérculos hijos más grandes, con una mejor distribución de los tallos. La cantidad de brotes en un tubérculo varía según que variedad se utiliza. Un mayor tamaño del tubérculo no representa un aumento en el número de brotes. A su vez, tubérculos muy grandes tendrán menos brotes por bolsa que tubérculos medianos o chicos y hacen que se aumente la posibilidad de obtener cortes “ciegos” (sin ojos) ya que ocupan mayor espacio en la bolsa pero no brindan una mayor cantidad de brotes. Por todo ello se recomienda la adquisición de “semillas” de entre 100 a 300 g de modo tal que los cortes resultantes tengan aproximadamente 50 g. La cantidad de ojos por corte va a influir en la cantidad de tallos por planta.

Es vital conocer la edad de la semilla a plantar. La misma posee un componente cronológico y otro fisiológico. La edad cronológica va desde su cosecha hasta su plantación, que suele ser desde otoño hasta primavera. Una “semilla” cronológicamente más vieja se comportará diferente a una más joven. Por otro lado, la edad fisiológica está determinada por la interacción de factores ambientales y culturales transcurridos durante el cultivo previo y

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

durante su almacenamiento. El principal factor es la acumulación de grados/día y, en segundo lugar, la exposición a altas temperaturas. Almacenando la semilla a altas temperaturas, aumenta su edad.

Se puede cortar la papa con una cuadrilla de operarios (un operario puede cortar unas 25-30 bolsas de 50 kg/ día) o bien con máquinas cortadoras (60 bolsas por hora). Es necesario cortar la “semilla” dos o tres días antes de la plantación para permitir la cicatrización de los cortes (el óptimo se obtiene a 15-18 °C con 95 % HR). Los cortes pueden ser tratados con tierra de diatomea (vehículo inerte) u otra sustancia para evitar que se mantengan unidos entre sí. Asimismo, los cortes se pueden tratar con fungicidas, nematicidas, bactericidas e insecticidas (preferentemente en polvo o líquidos con ultrabajo volumen) para protegerlos hasta la emergencia. El trabajo de implantación mecánica puede ser realizado con plantadoras a cangilones de dos o cuatro surcos. Con el fin de obtener una emergencia uniforme, se deben realizar una serie de tareas detalladas a continuación. Se debe ajustar el cangilón al tamaño del corte de “semilla”, no utilizar velocidades de plantación superiores a 5,5 km/hora, evitar profundidades de plantación mayores a 15 cm, evitar suelos con temperaturas inferiores a 7,5 °C y muy secos. Utilizando una plantadora de cuatro surcos, se tiene una capacidad de trabajo de 10 a 12 has/día. La plantadora está compuesta por abridores de surco, un caño de bajada con doble cinta de cangilones, una tolva de doble piso para unos 2000 kg de “semilla”, cajones para fertilizante con caños de bajada que colocan el fertilizante por debajo y ambos costados de la “semilla”, discos tapadores, engranajes para regulación de densidad y ancho de surco regulable. En algunos casos, las máquinas poseen dispositivos para la distribución de agroquímicos líquidos. La distancia entre surcos varía entre los 80 y 90 cm. Una mayor distancia entre surcos permite una realización de un aporque más alto, lo que evita el verdeado de los tubérculos producidos. Se realiza la plantación en forma transversal al último cincel aplicado. A su vez, la papa puede ser plantada acompañando curvas de nivel o en círculos, un método menos diversificado. Normalmente, un operario (“colero”) se encarga de controlar el suministro de cortes a las cintas de cangilones, en la tolva. La distancia entre surcos puede variar, dependiendo la variedad a implantar y el destino de la producción. En los cultivos para industria de papas fritas en bastones y consumo en fresco, se requiere un mayor tamaño de tubérculo que para los cultivos destinados a “semilla” o para papas fritas en rodajas, por lo que la distancia entre cortes será mayor en esos primeros casos (de 20 a 35 cm para consumo y de 15 a 25 para “semilla”). La plantación de papa para “papines” se realiza al doble o más de densidad que la papa consumo común (5 a 10 cm entre plantas). En el caso de usar “semillón” o papa entera se debe ajustar la densidad de plantación para obtener tamaños de papa consumo adecuados ya que este tipo de “semilla” entera puede concentrar muchos tallos en un pequeño espacio y disminuir el tamaño de los tubérculos producidos.

### Variedades

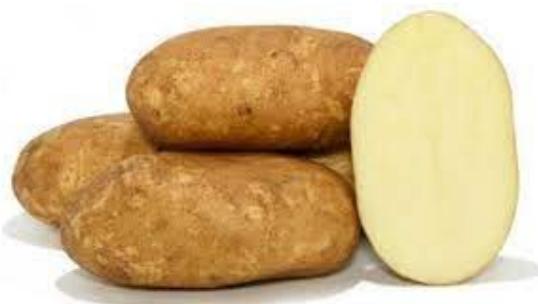
- **Spunta:** Entre las variedades más utilizadas, encontramos la Spunta. De origen holandés, produce tubérculos alargados, de gran tamaño, con carne clara de color amarillento y una piel lisa. Posee un alto rendimiento, en ciertos casos puede existir doble cosecha y cuenta con un gran posicionamiento en el mercado nacional,

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

siendo la más demandada. Tiene una baja proporción de materia seca y es susceptible a *Phytophthora Infestans*, sarna común y PVLR. Su ciclo aproximado es de 110-120 días, posee una muy buena conservación y el peso medio del tubérculo es de 0,25 a 0,75 Kg.



- **Innovator**: Es la principal variedad utilizada para la industria. De origen también holandés, es la más cultivada por los productores que abastecen la industria de papas fritas en bastones. Posee tubérculos alargados de piel rugosa y carne amarillo clara. A su vez, cuenta con ojos superficiales muy bien distribuidos, tubérculos de tamaño grande, alto rendimiento, una maduración tardía con un ciclo de 120 a 135 días. Es resistente a la sarna común, PVX, PVY, PLRV.



- **Asterix**: Variedad también originaria de Holanda. Cuenta con un gran número de tubérculos oval-alargados, de piel roja, carne amarilla, ojos superficiales. Con un rendimiento alto y una madurez semitardía, resistencia a daños mecánicos y resistencia moderada a *Phytophthora Infestans*. Tiene un contenido de materia seca alto, es buena para cocción y para papas fritas en bastones. Presenta buena calidad de conservación. Inscripta y cultivada en Argentina y Brasil.

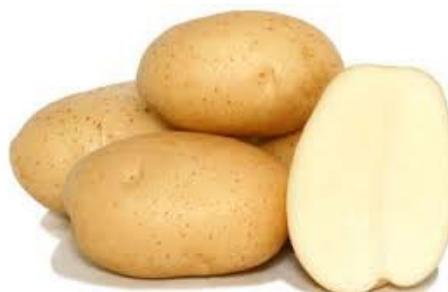
## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

- **Kennebec**: Originaria de los Estados Unidos. Con tubérculos oval redondeados, de tamaño grande, con piel amarillo-clara, carne blanca, ojos semiprofundos, un rendimiento alto, maduración semitremprana a semitardía con un ciclo de 100 a 110 días, sensible a PVL R y PVX, poco sensible a PVY y *Phytophthora Infestans* y medianamente sensible a sarna común. Cuenta con una proporción baja a media de materia seca, buena para bastones y puré. Con un peso medio del tubérculo de 0,5 kg.



Comercial  
Guiralsa.

- **Atlantic**: Originaria de Estados Unidos, es la más utilizada para la papa fritas en rodajas, junto a varios clones de la empresa Frito Lay. Sus tubérculos son redondos, con piel marrón áspera, pulpa blanca y un buen rendimiento. Es utilizada para puré, papas bastones o papa al horno y chips o industria. Posee una madurez temprana, de 90 días.



A su vez, existen diversas variedades extranjeras como Daisy, Umatilla, Markies, Santana, Russet Burbank (la variedad más antigua e importante de Estados Unidos) y Shepody con finalidad para industria. Diferentes variedades son introducidas y evaluadas por la industria en forma permanente.

- **Pampeana INTA**: De origen argentino, inscrita en el año 1987 por el INTA Balcarce. Con tubérculos redondos, una piel semi casposa, carne blanca, calibre mediano, rendimiento alto, un corto período de reposo, un gran número de tubérculos medianos a pequeños y una buena resistencia a virosis y *Phytophthora Infestans*. Posee una muy alta proporción de materia seca. Su ciclo es de 140-150 días. Es excelente para el hervido y puré deshidratado.



- **Frital INTA**: Otra variedad de origen nacional, mayormente utilizada para la producción de "papines". La forma de sus tubérculos es oval alargada, con una piel lisa y carne crema.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

- **Calén INTA**: Con tubérculos alargados, es similar a Spunta, pero con mejor comportamiento sanitario y calidad culinaria. Se planta tanto en el SE como en zonas de doble cosecha.
- **Araucana INTA**: Con tubérculos redondo-ovales, carne blanca y piel semirugosa, es cultivada por productores que aplican bajo nivel de insumos.

Además, hay otras variedades del INTA, que se han destacado en otros países como Achirana INTA y Serrana INTA. Desde la década del 40 que se comenzó con el mejoramiento y se continúa en la actualidad, produciendo nuevas variedades para el mercado nacional, como Newen INTA, liberada en 2010. Ciertas variedades extranjeras de piel roja han ocupado diversos nichos del mercado fresco como Chieftain, Asterix, Cherie y, en el pasado, Red Pontiac.

### **Fertilización**

La fertilización tiene como objetivo asegurar la disponibilidad de nutrientes en calidad y cantidad suficientes, según el ciclo del cultivo en el que se encuentre. De esta manera, se busca optimizar el desarrollo vegetativo tanto como el desarrollo de los tubérculos. Durante el llenado, el requerimiento de nutrientes es máximo, siendo vital un correcto aporte nutricional para optimizar el rendimiento. El aporte de nutrientes está relacionado al rinde objetivo buscado. Por ejemplo, si el rinde buscado es de 60 Tn/Ha, se estima que se va a consumir alrededor de 300 kg de N, 320 kg de K y 60 kg de P. Para realizar una correcta fertilización, hay muchos factores a tener en cuenta. Se debe realizar un análisis de suelo para saber con qué nutrientes se cuenta y la disponibilidad de los mismos, la tasa de mineralización, el movimiento en el suelo, entre otros. Otro factor determinante para la fertilización es la duración del ciclo, pudiendo tratarse de una variedad de ciclo largo o de una más precoz. Hay que tener también en cuenta que, frente a un exceso de fertilización, se puede provocar fitotoxicidad, como es el caso de un exceso de N que retrasa el inicio de tuberización, reduce la cantidad de materia seca y no mejora el rendimiento. Si aportamos una cantidad excesiva de N al final del ciclo, se extenderá el ciclo vegetativo, en detrimento del llenado de tubérculos.

### **Riego**

Debido a su escaso desarrollo radicular, el manejo del agua debe ser el adecuado, ya que un déficit o exceso irá en detrimento de la producción. Frente a un déficit, la papa responde cerrando los estomas y disminuyendo el crecimiento. Debido a esto, se utiliza riego complementario para suplir los periodos de estrés. Desde el inicio de la tuberización, un déficit hídrico se puede traducir como una importante pérdida en calidad y cantidad de producción. Al mismo tiempo, un exceso de agua provoca enfermedades tales como lenticelosis, pudriciones, enfermedades fúngicas como Phitophthora, Pythium, entre otras. A su vez, genera un lavado de nitrógeno, una pobre aireación y una compactación en el suelo.

Un factor clave a tener en cuenta es la transpiración del cultivo y la evaporación directa del suelo. Juntas conforman la evapotranspiración (ET) que puede variar según el tipo de suelo, las condiciones ambientales (humedad y temperatura) y el estado en el que se encuentra

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

el cultivo. Estimar la ET resulta indispensable para realizar la planificación del riego de nuestro cultivo, pudiendo esta tomar valores máximos de 12 mm de ET diaria.

Entre los sistemas de riego utilizados en nuestro país encontramos el riego por goteo, por surco y por aspersión. El riego por goteo es el más costoso, pero a su vez el más preciso y eficiente. Suele utilizarse para menores extensiones de tierra. El riego por surcos cuenta con una menor eficiencia de aprovechamiento del agua, siendo más utilizado en Mendoza y Córdoba. Finalmente, el riego por aspersión es el más difundido, incluyendo varias opciones, tales como las cañerías de traslado manual o automático (side roll), enrollable de ala regadora, pivote central, avance frontal y cañón viajero.

Siempre se debe tener en cuenta la eficiencia de aplicación del sistema de riego elegido cuando se diagraman los métodos de riego a utilizar y las necesidades de agua del cultivo.

### **Labores culturales**

En el cultivo de papa, se debe crear un ambiente propicio para el desarrollo del tubérculo, formando un camellón de unos 20-30 cm. Se suelen realizar numerosas labores sobre el suelo, buscando una determinada estructura. Se define a este proceso como la preparación de la cama. Es imprescindible contar con una adecuada cama de plantación para que el tubérculo pueda desarrollarse en los camellones sin impedimentos físicos que generen deformaciones o disminuyan el rendimiento. Una vez preparada la cama, se realiza la plantación y en conjunto la formación de los camellones.

A partir de los 15 cm de altura de la planta, comienzan las pulverizaciones de insecticidas y fungicidas realizadas de manera sistemática semanalmente. Vale aclarar que se debe monitorear previamente el cultivo con el fin de elegir el producto adecuado para la plaga detectada. Debido a la compactación en el fondo del surco que genera el paso del implemento, algunos productores optan por no plantar en ese sector o cosechar de manera diferenciada debido a las malformaciones que se pueden presentar.

Por otro lado, la fertilización se puede realizar mediante aporcadores con cajones fertilizadores, previo al cierre del surco o con pulverizadoras para fertilizantes líquidos. También se puede aplicar fertilizantes mediante el fertirriego, como puede ser en sistemas de riego por goteo o pivote central.

Finalmente, previo a la cosecha, se puede aplicar un herbicida total como Paraquat para secar el follaje. En los casos de producción de semilla, esta labor cobra una gran importancia para prevenir una infección tardía de virosis. En la producción de papa para industria, también se realiza esta labor buscando evitar una caída en el porcentaje de materia seca de los tubérculos, causada por un exceso de lluvia tardía.

### **Control de malezas**

El cultivo de papa es poco agresivo frente a la aparición de malezas que compiten por los recursos y pueden disminuir el rendimiento, por lo que se debe realizar un control adecuado de las mismas. Durante las primeras seis semanas desde la plantación, se encuentra el periodo crítico para la competencia con malezas.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Las especies del género *Amaranthus*, Avena, *Chenopodium* y *Sonchus* son capaces de asfixiar al cultivo debido a su alto porte y rápido crecimiento, disminuyendo el rinde e interfiriendo en la cosecha. Las malezas de hábitos trepadores, como por ejemplo *Convolvulus* spp. *Galium aparine* y *Fumaria officinalis* tienen un efecto similar.

Además de su efecto directo a través de la competencia, las malezas son dañinas ya que incrementan el número de tubérculos remanente en el suelo al momento de la cosecha y por ser hospederas de plagas y enfermedades. Un ejemplo es el áfido *Myzus persicae sulzer* que puede vivir sobre especies de malezas como *Capsella bursa-pastoris* (L.) *Medicus*, *C. album*, *S. arvensis* y *Solanum nigrum* L. Además, malezas como el gramón (*Cynodon dactylon*) y el cebollín (*Cyperus rotundus*), que poseen rizomas, pueden perforar los tubérculos afectando la calidad.

Una vez que crece, la planta de papa forma un copioso follaje que le da pocas oportunidades a la mayoría de las malezas, aunque *Sorghum halepense* (L.) *Pers.* y algunas otras pueden crecer a través del cultivo. Por lo tanto, las prácticas de manejo deben estar dirigidas a mantener el cultivo razonablemente libre de malezas hasta que sus hojas se cierren en el entre-surco. Previo a la plantación se pueden utilizar herbicidas como Metolacoloro (Dual) con dosis de 1 a 3 l/ha incorporado con rastra de disco, y teniendo en cuenta cultivar unos 15 a 20 días luego de su aplicación. Es importante en este caso contar con buena humedad del suelo para que tenga un mayor efecto sobre las malezas de hoja fina. Luego de la plantación se pueden utilizar herbicidas pre emergentes para control de malezas de hoja ancha como el Metribuzin (Sencor), en dosis de 0.75 a 1 l/ha. Para algunas variedades como Spunta se puede utilizar cuando ya está emergido el cultivo en dosis más bajas, mientras que con otras como Innovator, hay que tener cuidado de no aplicarlo cuando el cultivo está emergido, debido a que pueden presentar síntomas fitotóxicos que provocan un retraso en el crecimiento y una disminución del rendimiento. Además, para el control de gramíneas en post-emergencia se pueden aplicar herbicidas específicos y selectivos del cultivo como por ejemplo Bentazón (Basagran) en dosis de 0,8 a 1,6 l/ha, teniendo en cuenta el estado del cultivo ya que puede causar fitotoxicidad después de la floración.

### **Principales Enfermedades y Plagas**

Existen diversos agentes patógenos causantes de enfermedades que afectan el cultivo de papa, como bacterias, virus, viroides y micoplasmas. A continuación, se describen las principales enfermedades causadas por hongos.

**Tizón tardío de la papa:** Su agente causal es el hongo *Phytophthora Infestans*, un Oomycete. Las condiciones predisponentes para que se desarrolle la enfermedad son humedad alta y temperaturas frescas, menores a 24°C. Sus síntomas consisten en manchas verde claras en las hojas, de forma irregular, las cuales posteriormente se transforman en lesiones necróticas que pueden extenderse hasta el tallo, causando la muerte de la planta entera. Podemos encontrar un moho blanco en el envés de las hojas que rodea las lesiones en condiciones de alta humedad. Los tubérculos infectados presentan áreas irregulares hundidas. Las lesiones necróticas penetran desde la superficie del tubérculo observándose una pudrición granular seca de color castaño, sin límites

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

definidos. Los fungicidas más utilizados para su control son: Mancozeb, Metalaxyl, Clorotalonil, Fosetil Aluminio, Dimetomorph, etc. que tienen acción de contacto, curativa o translaminar.

**Tizón temprano de la papa:** Es causado por *Alternaria Solani*, se presenta en condiciones de alta humedad y temperaturas entre 25 y 30 °C. Los síntomas comienzan en las hojas más viejas, produciendo manchas en forma de tiro al blanco y, si la enfermedad progresa, puede defoliar el cultivo totalmente. En los tubérculos produce una pudrición seca superficial con límites definidos. Para el control químico se emplean fungicidas como los Triazoles, Dicarboximidas, Strobirulinas e Imidazoles.

**Sarna negra o rizoctoniasis:** Es provocada por *Rizoctonia solani*, un patógeno del suelo. Este causa fallas de emergencia debido a muerte de yemas y a canchros o muerte apical del brote, marchitamientos y muerte de plantas, clorosis y/o amarillamiento, enrollamiento de hojas superiores, canchros en la base del tallo, formación de tubérculos aéreos, deformados, con rajaduras, verdeados, agrupados en la base del tallo, sarna en red y esclerocios en la superficie del tubérculo. Para su control se pueden utilizar medidas culturales tales como: rotación de cultivos, no plantar en suelos fríos (< 15°C), evitar el uso de “papa semilla” muy contaminada, plantar a poca profundidad, etc.

**Fusariosis:** Es causada por *Fusarium* spp, que provoca pudriciones secas en los tubérculos generalmente hundidas, que se desarrollan en superficie y profundidad, dejando cavidades donde se observa micelio de distintos colores de acuerdo a la especie. El marchitamiento y punta seca de la papa causado por *Fusarium solani* var *eumartii* produce pudrición seca del tubérculo en la cicatriz del estolón, acompañada con un oscurecimiento de los haces vasculares (3-4 mm) por acción de las toxinas del hongo. El follaje se ve afectado con un punteado necrótico muy visible en la cara inferior de las hojas. Si la enfermedad progresa se puede observar un marchitamiento gradual y producirse la muerte del cultivo.

El marchitamiento causado por *Verticillium dahliae* Kleb. y *V. Albo-atrum*, comienza por los foliolos de un lado de la hoja, o de un sector de la planta hasta que se generaliza. Las hojas se tornan amarillas y mueren en forma anticipada. En los tubérculos se pueden observar haces vasculares de color pardo (1-2mm). Las medidas culturales para el control de esta enfermedad son: la rotación de cultivos, el uso de “papa semilla” sana y el uso de variedades tolerantes o resistentes. Para el control químico de estos patógenos del suelo se pueden aplicar fungicidas a los cortes o a la papa entera como también al fondo del surco durante la plantación. Los fungicidas más utilizados son tolclofos metil, captan, fluodioxonil, metil tiofanato, tiabendazol, entre otros.

Por otro lado, los virus provocan una serie de anormalidades como el enanismo, hojas crujientes, mosaicos, tubérculos pequeños y deformes y disminución del rendimiento. Dichos virus son transmitidos desde la semilla a los tubérculos hijos. A su vez, encontramos a los áfidos o pulgones como los principales vectores de los virus PLRV y PVY.

**Potato Leafroll Virus o Virus del enrollamiento de la hoja de papa (PLRV):** Presenta síntomas primarios y secundarios. Los primarios se manifiestan en plantas en las cuales los áfidos infectivos se alimentaron durante la misma estación o período vegetativo, aunque

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

si la infección fue tardía generalmente no se observan síntomas. Los síntomas secundarios aparecen en el año siguiente a la infección. En las plantas afectadas, los folíolos inferiores se enrollan, las hojas se vuelven más rígidas y coriáceas y pueden presentar una pigmentación rosado-violácea en los márgenes de las mismas. Las plantas pueden tener un hábito de crecimiento erecto y poco desarrollo. En los tubérculos de algunas variedades como Russet Burbank puede presentarse una necrosis reticulada interna.

El virus Y de la papa posee varias razas, tales como YN, YO, YNTN e YC. Los síntomas que producen pueden ser mosaico leve a severo y anillos necróticos en los tubérculos, dependiendo de la raza. La raza YN es la más frecuente en Argentina y produce mosaicos leves difícilmente detectables a la vista. La raza YO produce necrosis en las nervaduras y mosaicos, marchitamiento de las hojas y riesgo de que caigan o permanezcan pegadas al tallo, por lo que reciben el nombre vulgar de “planta milico”.

El Mosaico leve o latente es provocado por el Virus X de la papa que se transmite por contacto entre plantas a través de maquinarias, animales o el hombre, de haber tenido contacto con plantas enfermas. Se perpetúa principalmente en tubérculos infectados. La combinación de PVX y PVY produce el Mosaico rugoso de la papa, un síntoma severo de mosaico y deformación de la hoja, con necrosis de nervaduras y reducción drástica del rendimiento. El principal control de las virosis es la utilización de papa semilla sana.

En cuanto a las bacterias, en primer lugar, encontramos la marchitez bacteriana, provocada por *Ralstonia Solanacearum*. El ciclo comienza cuando el patógeno penetra por raíces, heridas o sitios de emergencia de las raíces secundarias, y eventualmente invade el xilema causando un marchitamiento severo y finalmente la muerte de la planta. En los tubérculos produce necrosis de haces vasculares, que al ejercer presión exudan una zooglea de consistencia cremosa y de color blanco amarillenta.

La marchitez y pie negro son causados por las bacterias *Pectobacterium atrosepticum* (syn. *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*), *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* (syn. *E. carotovora* subsp. *carotovora*) y *Dickeya chrysanthemi* (*E. chrysanthemi*). Esta enfermedad se puede presentar en cualquier etapa del ciclo del cultivo. La infección en los tubérculos se puede iniciar a través de las lenticelas, por heridas superficiales en la piel del mismo o bien por el estolón que lo comunica con la planta madre. Los síntomas varían desde una ligera decoloración vascular en el extremo del estolón hasta una completa pudrición blanda y de color crema en todo el tubérculo. Los tallos de la planta afectada muestran una pudrición de color negro en la base y el follaje va marchitándose hasta finalmente secarse.

**Sarna común de la papa:** Causada por *Steptomyces scabies* produce lesiones en los tubérculos inicialmente pequeñas, marrones, circulares, de apariencia acuosa y posteriormente corchosa. En base a su ubicación y aspecto puede ser superficiales, elevadas o profundas. Para la prevención de las enfermedades bacterianas se debe utilizar “semilla” sana, evitar suelos infectados en el caso de marchitez bacteriana, anegamiento, rotaciones largas y desinfección de maquinaria y almacenes.

Las enfermedades fisiogénicas son aquellas causadas por factores ambientales que producen algún desorden fisiológico. Entre las más importantes se pueden mencionar el corazón hueco, la podredumbre apical gelatinosa, el crecimiento secundario, la lenticelosis

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

y las rajaduras de los tubérculos. Para prevenir estas enfermedades se deben evitar fallas en el cultivo, excesos de fertilización nitrogenada, desequilibrios hídricos y el uso de variedades menos susceptibles.

El corazón negro es una enfermedad del almacenamiento que se produce por insuficiencia de oxígeno. Los síntomas consisten en una decoloración en la médula del tubérculo que se torna negruzca.

El verdeado de los tubérculos se produce por una exposición a la luz, más o menos prolongada, dependiendo de la variedad. Con el verdeado se producen glicoalcaloides tóxicos como la solanina, que confieren a los productos de papa un sabor amargo.

Los principales nematodos que atacan al cultivo de papa son del género *Globodera*, *Meloidogyne* y *Nacobbus*. En general producen reducción del crecimiento, daños en las raíces, clorosis, marchitamiento y reducción del número y tamaño de los tubérculos. En los cultivos se observan manchones con plantas débiles.

El nematode de la agalla (*Meloidogyne* sp.), produce agallas en las raíces infestadas, cuyo tamaño depende de la densidad, de la especie involucrada y de la temperatura. Los tubérculos atacados pueden o no presentar agallas, y en su interior se pueden observar puntos blancos rodeados de tejido color rojizo, que se corresponden a una alteración de las células vecinas a la masa de huevos.

El falso nematodo del nudo de la raíz, *Nacobbus aberrans* produce agallas en las raíces, pero no en los tubérculos. Las generaciones se suceden constantemente durante el período de crecimiento de la planta.

El nematodo del quiste de la papa, *Globodera rostochiensis* y *G. pallida*, está distribuido en regiones de clima templado y en los trópicos por encima de los dos mil metros de altura. Las raíces atacadas detienen su crecimiento, con numerosas ramificaciones y sin agallas; con presencia de hembras (blancas o amarillas) y quistes esféricos de color pardo. La observación de estos quistes es la mejor evidencia de que una planta está parasitada. El control de los nematodos es bastante difícil y se orienta a la rotación de cultivos, al uso de papa semilla sana, la aplicación de nematicidas y a la utilización de variedades resistentes.

Los pulgones o áfidos pueden hallarse sobre la parte aérea y también sobre las yemas y/o brotes de los tubérculos de papa. Los principales pulgones que atacan al cultivo son *Myzus persicae* "Pulgón verde del duraznero", *Macrosiphum euphorbiae* "Pulgón de la papa" y *Aulacorthum solani* "Pulgón manchado de la papa". Los áfidos pueden producir daños directos al extraer savia de la planta e indirectos por la transmisión de virus, los cuáles pueden ocasionar pérdidas económicas ya que afectan a los tubérculos hijos. Los áfidos pueden transmitir los virus en forma persistente (PLRV) o no persistente (PVY). Para su control se utilizan aceites de uso agrícola junto a insecticidas selectivos que no afecten a sus controladores naturales, tales como parasitoides y predadores.

El bicho moro, *Epicauta adspersa*, es una plaga muy voraz que produce daños en las hojas, brotes, tallos tiernos y flores. Cuando se alimenta del follaje deja únicamente las nervaduras. Debido a la gran voracidad de estos insectos, es importante recorrer el cultivo

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

periódicamente a fin de detectar los ataques a tiempo. El control se realiza fácilmente con insecticidas, con cualquier modo de acción.

La mosca Minadora de la hoja de papa, *Liriomyza huidobrensis*, produce daños en las hojas. La hembra perfora la epidermis foliar con el ovipositor provocando "picaduras de oviposición" para luego comenzar a alimentarse, produciendo "picaduras de alimentación". Las larvas son las que provocan más daño ya que se alimentan del interior de las hojas formando galerías cuyo diámetro aumenta con su desarrollo, pudiendo llegar a secar las hojas. En condiciones naturales las poblaciones de esta plaga son reguladas por un gran número de parasitoides, sin embargo, es necesario el uso de insecticidas para su control durante el ciclo de cultivo. Este es el método más eficaz y es recomendable utilizar insecticidas de diferente modo de acción para evitar el desarrollo de resistencia de la plaga.

Las larvas de *Cyclocephala signaticollis* o "Escarabajo rubio", *Maecolaspis* spp y otros insectos de suelo, se alimentan de los tubérculos de papa produciendo cavidades y galerías más o menos superficiales que desmerecen su calidad comercial. Debido a que el daño se produce en la senescencia del cultivo es recomendable cosechar lo antes posible para evitar que los tubérculos queden expuestos al ataque de esta plaga durante un largo periodo de tiempo.

Finalmente, la hembra de los Trips (*Frankliniella occidentalis* y otros) generalmente pone los huevos en las flores donde nacen las primeras larvas que se alimentan picando los tejidos, para extraer los jugos celulares. Estas larvas, que son muy difíciles de ver a simple vista, realizan una muda y pasan por dos estadios juveniles antes de alcanzar el estado adulto. Tanto las larvas como los adultos pueden estar en cualquier parte de la planta, pero es en las flores donde resulta más fácil encontrarlos. Esta plaga transmite el virus TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) que produce necrosis del brote apical.

La Polilla de la Papa (*Phthorimaea operculella*) produce daños en las hojas, pecíolos y tallos por perforaciones que pueden debilitar la planta, Además forma galerías más o menos superficiales en los tubérculos, encontrándose en el interior de estos orificios gran cantidad de detritos y e hilos de seda. El control se puede realizar por baculovirus (bioinsecticida en polvo) para evitar daños en almacenamiento, destruir los tubérculos contaminados, hacer rotaciones largas, desinfectar los almacenes, etc.

### **Cosecha**

El momento óptimo de cosecha depende de diferentes situaciones y factores. Al tomar la decisión de comenzar la cosecha se busca obtener un rendimiento que genere beneficios económicos. Entre los factores que influyen el momento de cosecha, encontramos una diversa gama de posibilidades. Por ejemplo, si se desea ingresar al mercado con un producto de primicia, como pueden ser las plantaciones tempranas en Tucumán, existe la posibilidad de que el follaje esté todavía verde y los tubérculos no hayan terminado la formación de la piel, por lo que son más sensible a los golpes. En el caso que se espere una suba en el precio, se puede cosechar más tarde, pero siempre teniendo en cuenta el riesgo que conlleva mantener la papa en el suelo.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

En los casos de papa para industria, la situación también dependerá del momento de entrega a la fábrica y la calidad industrial. El suelo debe tener una humedad del 60 a 75% para realizar una cosecha satisfactoria, en algunas situaciones, es necesario un riego ligero previo a la cosecha. Frente a un suelo muy seco se pueden dañar los tubérculos, mientras que en un suelo muy húmedo la tierra no se separa de los mismos. Si la temperatura de los tubérculos es inferior a 10 grados, el daño puede ser mayor. Finalmente, otro factor a tener en cuenta es el límite temporal que se puede presentar si se debe preparar el lote para el cultivo siguiente o si se trata de un lote arrendado.

También se debe realizar otro labor vital para facilitar la recolección, se trata del corte mecánico con trituradoras entre los 10 y 20 días previos a la cosecha. El periodo en el cual se completa la madurez de los tubérculos es denominado curado y requiere alta humedad (95% HR) y temperaturas de 15-20°C. En el caso que la cosecha se demore por un periodo prolongado luego de la muerte del follaje puede haber una pérdida de calidad por la aparición de enfermedades como rizoctoniasis o diversas pudriciones, insectos como gusanos blancos o una lluvia excesiva. A su vez, puede ser necesario realizar un desmalezado con máquinas desmalezadoras rotativas con cuchillas horizontales, en el caso en el que la cosecha se demore y, al senescer la papa, de lugar al nacimiento de nuevas malezas que dificultan la cosecha.

En nuestro país, la cosecha tradicional es realizada de manera semimecánica mediante arrancadoras de discos ("sacadora") o peludos y recolección manual realizada por cuadrillas de operarios. Dichos operarios, se organizan o distribuyen formando yuntas asignadas por un "cabecilla" o jefe de la cuadrilla. Una forma de recolección manual es con canastos, de unos 20 kg, de hierro, goma o mimbre o directamente a la bolsa. Idealmente, se debería cosechar o "sacar" la cantidad de bolsas que van a ser vendidas o retiradas, para evitar la posibilidad de que la papa sufra algún problema durante la noche. La capacidad de cosecha de una cuadrilla de 12 hombres puede variar entre 2 Ha por jornada, dejando las bolsas tapadas en montones, y 1 Ha si se cosecha con canastos, embolsada, cosida y cargada al camión. Vale aclarar que para realizar este cálculo se utiliza un rinde estimado de 1500 bolsas por Ha de 20 kg. Ambas modalidades de cosecha descritas están caracterizadas por depender de la mano de obra, sin ningún tipo de selección durante el proceso de recolección, significando esto un aumento en la oferta, pero una menor calidad comercial. En ciertos países de Latinoamérica como México, las cuadrillas se dividen según la calidad de papa a recolectar, mejorando así, la calidad comercial. A pesar de los cortes o daños por golpe que pueden ser provocados por la sacadora, la recolección manual genera un nivel de daño muy leve.

La otra modalidad es la cosecha mecánica. Una máquina recolectora levanta el camellón de tierra con las papas con una reja o azadón, luego son conducidas por una cinta acarreadora con cadenas cribadas que eliminan el exceso de tierra y la vuelcan directamente en los acoplados. Esto puede ser adaptado a una cosecha semimecánica, en la cual, la papa es volcada en el suelo para una recolección manual. A su vez, los acoplados pueden descargar los montones en las cabeceras del lote. el uso de bolsones de 700 kg favoreció la combinación de cosecha semimecánica y descarga en fábrica, evitando el costo de la bolsa. Un guinche o pluma es necesario para la carga y descarga de los bolsones en

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

los camiones. En las cosechadoras integrales de uno, dos o cuatro surcos con mesa visora y tolva, se realiza una primera clasificación de la cosecha, eliminando cascotes y papas con defectos disminuyendo los costos de mano de obra. Luego, los tubérculos pueden ser volcados por la tolva a un camión con cinta de descarga, que la transporta directamente a la fábrica, al galpón de embolsado o al almacén. A su vez, la cosechadora integral puede ser empleada para el embolsado directo luego de pasar por la mesa visora, dejando la papa en el suelo, a disposición de la cuadrilla. En cuanto a la eficiencia de cosecha, puede ser considerada alta ya que se puede recolectar entre 2 y 5 hectáreas por día, para cosechadoras de uno, dos y cuatro surcos, pero al mismo tiempo, la cantidad de papa que queda en el suelo sin ser recolectada es de una suma considerable. También existe la posibilidad de utilizar “peludos” conjuntamente con cosechadoras integrales, ambos de dos surcos, en la cual el peludo vuelca en un entresurco la papa para que la cosechadora levante cuatro surcos. Dicha modalidad permite obtener una mayor proporción de papa que de cascotes en el sistema de acarreo, mitigando los daños por golpes. Se debe tener en cuenta, que la maquinaria utilizada en la cosecha no presente caídas superiores a 20 cm, con el fin de evitar daños. Se debe cubrir con goma los elementos de mayor impacto. Asimismo, es necesario regular las velocidades de los acarreadores en forma apropiada, teniendo en cuenta que la velocidad de la cosechadora no debe ser inferior a 5 km/h. En el caso de encontrarnos en suelos arenosos, la velocidad del acarreador primario debe ser 100 a 150% mayor a la velocidad sobre el terreno, aumentando hasta 150% en suelos más pesados. Por otro lado, la velocidad del acarreador secundario y del saca yuyos debe ser de 65% de la velocidad, pero nunca menor a 3 m/minuto. La velocidad de las cintas posteriores se adecua al rendimiento y varía de 30 a 70% de la velocidad de cosecha. Los daños mecánicos generan manchas grisáceas de profundidad variable según la intensidad del golpe y sin rotura de la piel. También pueden aparecer otros daños mecánicos como el pelado en papas inmaduras, el daño por presión en la pila del almacén y el daño por rajadura de piel ante el golpe superficial. Spunta es una de las variedades más sensibles al daño mecánico.

### **Almacenaje y Conservación**

Los camiones tolva realizan la descarga por medio de cintas ubicadas en la parte inferior de la tolva. Ya descargadas, se conducen por cintas transportadoras hasta el almacén. Es vital colocar “delantales” para evitar golpes causados por caídas mayores a 20 cm en los puntos de impacto. Se utilizan apiladores que forman una pila pareja en forma escalonada, para una organización adecuada en almacenes grandes adicionando a su vez, en algunos casos, agroquímicos con la finalidad de evitar el desarrollo de enfermedades fúngicas durante la conservación.

Existen diversas estructuras de almacenamiento. En nuestro país se utilizan cámaras frigoríficas con compartimentos estancos y aislamiento de paredes, techo y piso, sin intercambio de aire del exterior. Siempre hay que tener en cuenta, el riesgo de anoxia y la elevada concentración de CO<sub>2</sub> que puede provocar el “corazón negro” de los tubérculos. Estas estructuras cuentan con diferentes sistemas y mejoras que tienen como finalidad, la óptima conservación de los tubérculos. Están compuestas por sistemas de circulación de aire interno por canales y forzadores, capacidad de intercambio de aire externo, correcto

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

aislamiento para evitar condensación de humedad, humidificadores y control de temperatura. Cuando la papa ingresa debe estar sana, seca y limpia. Un periodo de “curado” de entre 10 y 15 días, que permita la cicatrización de los daños causados por el manipuleo es recomendable. El proceso es realizado a 18°C y 95% de humedad, por lo general en precámaras. Las papas para consumo industrial u hogareño son almacenadas a 10°C y pueden aplicarse agentes antibrotantes como el CIPC. En el caso de la papa “semilla”, la temperatura es de 4°C. La humedad debe ser mayor al 90% en ambos casos. Se debe reducir la temperatura de los tubérculos de forma gradual, un grado por día aproximadamente, siendo vital reducir la temperatura a 16°C rápidamente en los primeros 2 o 3 días de almacenamiento.

Por otro lado, el sistema tradicional de almacenamiento en pilas a campo tapadas con chala de maíz se adaptaba convenientemente a los inviernos relativamente suaves del Sudeste y a las variedades nacionales de largo periodo de dormición. Sin embargo, con la preponderancia de variedades como Spunta y Kennebec, este sistema no evitaba la brotación abundante de los tubérculos hacia fines del invierno (agosto) y requería “mover” los montones para desbrotarlas. Las pérdidas de peso y calidad para estas variedades en este sistema de almacenaje superan el 30% en peso. La aplicación de antibrotantes y el uso de canales de aire en la base de la pila mejoran esta alternativa de bajo costo de almacenamiento.

### **Transporte y Comercialización**

En nuestro país, se utilizan camiones de aproximadamente 30 toneladas para transportar la papa. En mi opinión, al igual que para el transporte de granos y de tantos otros productos, la utilización de trenes para el transporte de dicha mercadería marcaría un punto de inflexión en el país. Los envases o bolsas de polipropileno son utilizadas en el mercado fresco, su peso fue disminuyendo con el paso del tiempo, con una bolsa de alrededor de 20Kg. Vale remarcar, que la comercialización se suele realizar por bolsa y no por peso. En cuanto a los costos de comercialización y transporte, suelen llegar al 30%, teniendo en cuenta el flete, la descarga, la comisión al consignatario que se encarga de realizar la venta en el mercado mayorista y el derecho de mercado. La metodología de venta es “al oído” mientras que la carga puede ser vendida en su totalidad o en forma parcial, cuando se descarga “al piso”. Entre los compradores, podemos encontrar distribuidores, que a su vez pueden clasificar y embolsar en envases de 2 o 4Kg, vendedores minoristas y supermercados, tanto grandes como pequeños. La venta directa en el campo se ha difundido de manera importante, con el fin de garantizar la cobrabilidad ya que se realiza al contado como “pago en la culata del camión”. La falta de transparencia y tipificación del producto caracterizan el mercado de papa para consumo fresco. En la gran mayoría de los casos, el consumidor argentino no conoce las diferentes variedades de papa, sus cualidades, sus diferentes tipos de cocción y usos culinarios. Para su abastecimiento, la industria establece contratos previos a la plantación en los cuales fija cantidad, calidad y precio. A su vez, cuenta con producción propia. Se va a pagar el precio pactado siempre y cuando las condiciones para ser procesada sean óptimas, no pagándose por bolsas, defectos, tierra, enfermedades o papas muy pequeñas, menores a 50mm, en la industria de papas fritas en bastones. Adicionalmente, se puede bonificar o castigar al productor por el contenido de materia seca

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

y calidad de la fritura, dependiendo del procesamiento que haga la industria, como puré, papas en hojuelas o papas prefritas congeladas en bastones.

### **Utilización y procesamiento**

Los usos de la papa están diversificados. Del total de la producción mundial, menos del 50% se destina a consumo humano, casi un tercio se utiliza como forraje, mayormente en México y Europa del Este, una parte considerable se utiliza con el fin de obtener almidón y finalmente una muy leve fracción para alcohol. Entre los principales caracteres que definen la calidad de la papa, encontramos la forma y el tamaño de los tubérculos, la ausencia de enfermedades y defectos, el sabor y la textura, siempre dependiendo del uso específico que tendrá la papa. Otros factores definitorios en cuanto a la calidad total son la atracción visual, las preferencias culinarias de los consumidores y la capacidad para satisfacer las preferencias demandadas por el mercado. Según el tipo de producto final, el contenido de materia seca tendrá una mayor importancia o no. Por ejemplo, para productos fritos, el contenido de materia seca y azúcares reductores tienen especial importancia. Para los productos deshidratados, como el puré en escamas y el almidón, la materia seca es el factor más importante. Del mismo modo, las industrias procesadoras solo aceptan lotes de papa con materia seca superior al 18%. Generalmente, con valores entre el 20 y el 23% se obtiene un rendimiento industrial mayor, exceptuando el almidón, que requiere tenores superiores al 24% ya que requiere una menor cantidad de energía para eliminar el agua durante el deshidratado y la fritura. Del total de la materia seca, un 80% corresponde a almidón. Este hidrato de carbono complejo es de alta calidad y tiene usos en papelería fina, cosméticos e impermeabilizantes. Por otro lado, el principal responsable de una textura correcta en productos fritos y hervidos es la materia seca. La variedad Spunta, al tener bajos tenores de materia seca, obtiene productos aguachentos, poco firmes y aceitosos. La variedad y las condiciones del cultivo van a definir el contenido de materia seca. Excesos o déficits hídricos y de Nitrógeno afectan negativamente el contenido de materia seca. Se utiliza el método gravimétrico para determinar el contenido de materia seca, a su vez, se pueden utilizar métodos menos precisos como hidrómetros y soluciones salinas. Un contenido elevado de azúcares reductores, mayor a 1,2 mg/g de peso fresco para bastones fritos y a 0,35 mg/g para hojuelas, referidos a fructosa y glucosa, va a determinar coloraciones oscuras en los productos fritos debido a la reacción de caramelización (Maillard) y también dependen de la variedad y las condiciones ambientales. Temperaturas bajas, inferiores a 10°C resultaran en un aumento significativo de los azúcares reductores. Elevando la temperatura de almacenamiento, se puede revertir dichos azúcares a sacarosa (no reductor).

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

### 6. **Objetivos:**

El objetivo del trabajo consistió en comparar el rendimiento de la papa bajo diferentes condiciones de manejo, haciendo foco en el destino de la producción y la volatilidad de los precios del producto. A su vez, se realizó un estudio de mercado, que engloba la cadena de producción de manera integral, desde el productor, pasando por la industria y los distribuidores, hasta llegar al consumidor final. Además, se confeccionó un cuadro comparativo de los precios de diferentes productos de papa en pesos argentinos y otro cuadro comparativo donde se realizó una regresión del precio en pesos contra el dólar oficial en ese momento de diferentes commodities entre los cuales encontramos el maíz, la soja, el trigo, junto con la papa, a manera de contraste.

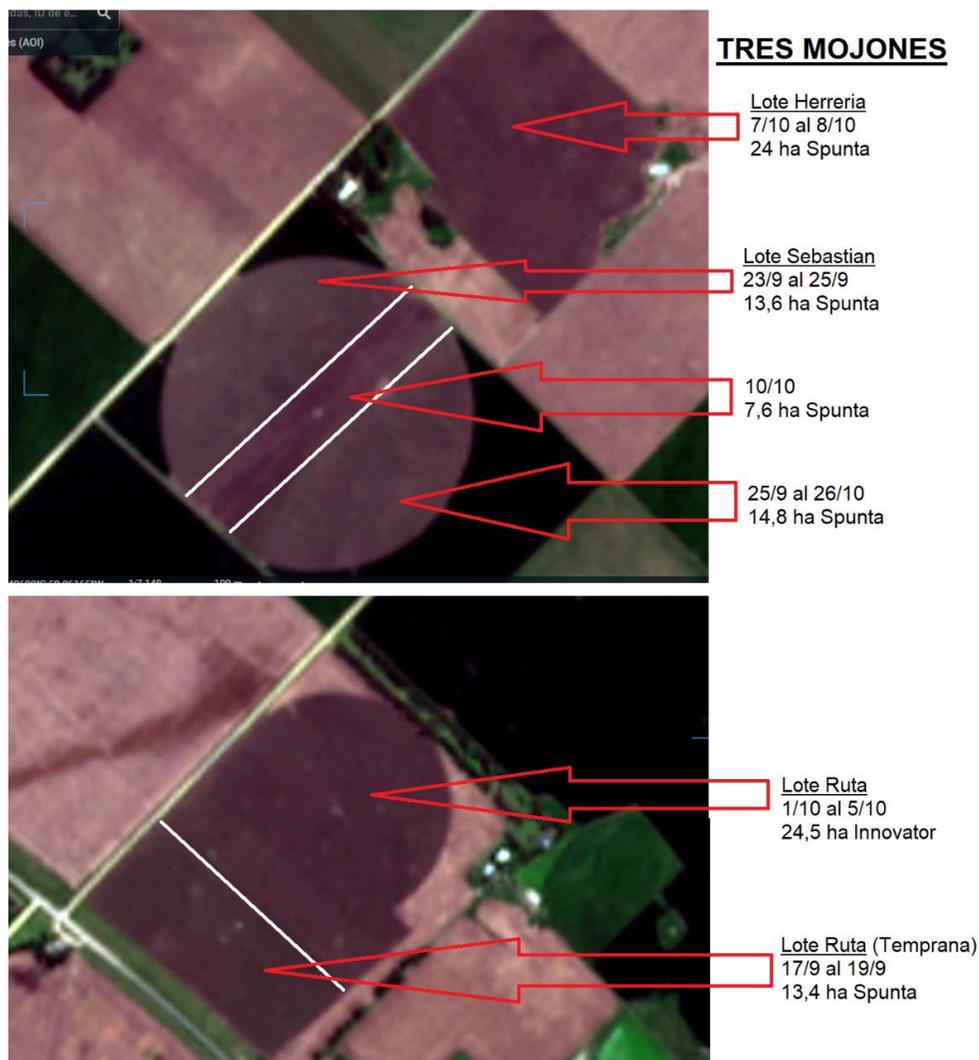
### 7. **Materiales y Métodos:**

El establecimiento "El Caserío" se encuentra en la localidad de Tandil, provincia de Buenos Aires. El mismo cuenta con 618 Has, de las cuales se tienen arrendadas 105 Has, utilizadas en su totalidad para la producción de papa. Cuenta con un suelo oscuro, profundo, con fuerte desarrollo. Su aptitud es agrícola, se encuentra en un área de paisaje serrano ondulado con pendientes suaves, medias y largas de la Subregión Pampa Austral Interserrana, ocupando la media loma, bien drenado, desarrollado en sedimentos loésicos franco fino sobre una costra calcárea de extensión regional, no salino, no alcalino en pendientes de 1-3 %.



2. Imagen satelital del establecimiento

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

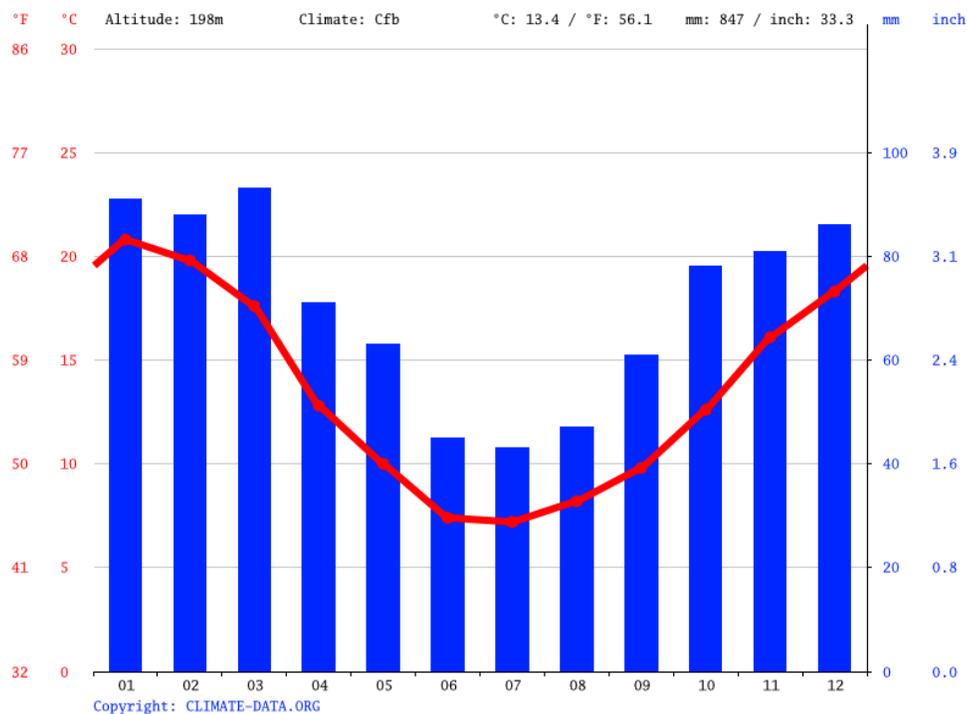


3.Descripcion de lotes

**Caracterización climática**

Tandil está ubicada en el centro de la provincia de Buenos Aires, a 198 metros sobre el nivel del mar. El clima es cálido y templado, su temperatura media anual es de 14,3°C y su precipitación aproximada es de 827 mm anuales.

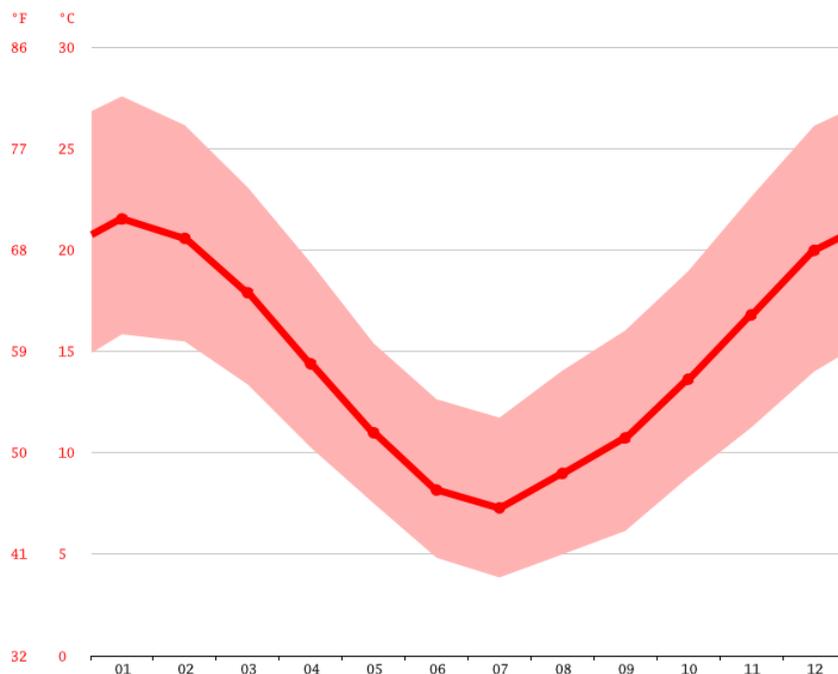
## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



4. Gráfico de Precipitaciones de Tandil

Las precipitaciones aumentan en los meses de más calor y disminuyen en invierno, llegando al mínimo de 41 mm en el mes de junio.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



5. Gráfico de Precipitaciones de Tandil

La temperatura llega a su máximo en el mes de enero, con un promedio de 21,5°C. Las temperaturas medias más bajas se dan en el mes de julio, con un promedio de 7,3°C.

Tandil AERO	Período analizado: 1961 - 2012				
	FPH	FUH	PER	TabS	FH
Valores medios	4-may	8-oct	158	-6,0	40
Desvío estándar	18	21	33	1,9	14
Valores con probabilidad (20 %):	19-abr	27-oct	192	-7,6	52
Extremos	30-mar	5-dic	231	-11,6	80
Año de ocurrencia de los extremos	1964	1971	1971	1995	2007
Nº de años utilizados	48	49	46	48	48
Nº de años sin heladas	0	0	0	0	0

6. Gráfico de Heladas de Tandil

FPH= Fecha de primera helada  
 FUH= Fecha de última helada  
 PER= Período con heladas  
 Tabs= Temperatura mínima absoluta anual  
 FH = Frecuencia de días con heladas anuales

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

La primera helada se da el 4 de mayo y la última el 8 de octubre. Vale remarcar que esto no asegura que no pueda presentarse una helada en enero, por ejemplo, como ha sucedido repetidamente en los últimos años.

### **Plantación:**

La fecha del inicio de la plantación de papa fue el 17 de septiembre del año 2020. Se empleó una densidad de 43,333 cortes/Ha, con un ancho de surco de 85cm y 27 cm de distancia entre corte y corte. Las papas semillas fueron plantadas con diatomea, una arcilla inerte utilizada como vehículo, Piraclostrobina 5,0% + Tiofanato-metilo 45,0% para combatir los hongos del suelo, Imidacloprid como insecticida y un inoculante biológico llamado Rizoflo que aporta micronutrientes y actúa como enraizante. A su vez, se aplicaron 550 kg de NitroComplex por Ha, junto con las 40 bolsas de papa semilla (50 kg) que se destinan por Ha. Se utilizó una plantadora Grimme GL 430 de 4 surcos con equipo abonador con fertilizantes sólidos. El tiempo de brotación estimado fue de aproximadamente 20 días, definido principalmente por la temperatura y la humedad del suelo. La profundidad real fue de 5 cm y la profundidad aparente de 30 cm.

Las labores realizadas previas a la plantación fueron las siguientes:

- Dos pasadas de disco.
- Dos pasadas de acondicionador de suelo.
- Dos pasadas de cincel.

Se plantaron dos variedades, Spunta e Innovator. Se destinaron 73,5 Has a la variedad Spunta y otras 24,5 a Innovator, llegando a un total de 98 Has en el establecimiento.

El primer labor realizado luego de la plantación fue la aplicación de herbicidas en un tratamiento pre-emergente. A continuación, se detallan diferentes aplicaciones con diferentes dosis y productos, dependiendo del lote a tratar.

14/10/2020

- Corrector (1 Litro)
- Tribune (15 Kilos) Metribuzin
- Acetoclor (15 Litros)
- Glifosato (10 Litros)
- Coadyuvante (1 Litro)

17/10/2020

- Corrector (1 Litro)
- Tribune (15 Kilos)
- Acetoclor (15 Litros)
- Coadyuvante (1 Litro)

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

24/10/2020

- WR4 (1 Litro)
- Tribune (15 Kilos)
- Gramoxone (20 Litros)
- AF Plus (1 Litro)

27/10/2020

- WR4 (1 Litro)
- Tribune (15 Kilos)
- Acetoclor (10 Litros)
- Gramoxone (15 Litros)
- AF Plus (1 Litro)

Además de las aplicaciones ya nombradas, se realizaron aplicaciones semanales que variaron según la etapa del ciclo del cultivo y las plagas, malezas o enfermedades.

### **Cosecha:**

El día 28 de enero se comenzó a cosechar una vez que el cultivo completó su ciclo, pudiendo ser este de 110-120 días para la Spunta o de 120-135 días para Innovator. Previo a la cosecha se les aplicó Paraquat como defoliante con el fin de secar la planta. En ciertos casos, de ser necesario, se efectuó una pasada con una trituradora para permitir el trabajo del "Peludo" sin impedimentos físicos. Se emplearon diferentes metodologías y procesos durante la cosecha, según el destino de los productos y la disponibilidad de maquinaria. Por un lado, los tubérculos extraídos del suelo con el "Peludo" fueron embolsados, cocidos y cargados a un camión con destino al mercado o región de distribución. Por otro lado, se utilizó la cosechadora que da lugar a la extracción de los tubérculos del suelo y su acumulación en una tolva, posibilitando así, dos formas de comercialización. La primera opción, es la venta de papa Innovator a granel a McCain, que, por su cercanía al campo, abarata el costo de flete de manera significativa. La segunda opción, es descargar los tubérculos en el suelo y realizar el mismo proceso que se realiza con el peludo, embolsar, cocer y cargar las bolsas al camión.

### **Recopilación Fotográfica:**

A continuación, mediante una serie de imágenes se ilustrará el proceso de producción llevado a cabo en el campo. Se podrán ver imágenes que abarcan desde el comienzo del ciclo con el corte de papa semillas, hasta el final del ciclo con la cosecha.

- *Cortes de Papa Semilla*
- *Plantadora Grimme GL 430*
- *Cangilón contenedor de papa semilla*
- *Equipo abonador de fertilizantes solidos*

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

- *Papa semilla comenzando a brotar*
- *Descarga de bolsón de papa semilla*
- *Plantadora en funcionamiento*
- *Corte enterrado en surco*
- *Surcos conformados*
- *Papa emergida*
- *Cultivo en estado vegetativo (30 días)*
- *Efecto de zona no tratada con pre emergente*
- *Cultivo en estado vegetativo (45 días)*
- *Riego con Pivote Central*
- *Riego con SideRoll*
- *Riego convencional con caños*
- *Huellas de Pulverizadora*
- *Fruto baya*
- *Cultivo en llenado de tubérculo*
- *Cultivo senescente*
- *Cosecha del cultivo*
- *Variedad Spunta*
- *Variedad Innovator*
- *Tubérculos excesivamente grandes*
- *Bolsa de papa cocida y por cocer*
- *Fallas mecánicas por corte de peludo*
- *Cosechadora Grimme SE 170-60*
- *Cosechadora descargando*
- *"Peludo" Grimme RL 1700*

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cortes de Papa Semilla*



*Cangilón contenedor de papa semilla*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



*Plantadora Grimme GL 430*



*Equipo abonador de fertilizantes solidos*

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



*Papa semilla comenzando a brotar*



## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Descarga de bolsón de papa semilla*



*Plantadora en funcionamiento*

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



*Corte enterrado en surco*



*Surcos conformados*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Papa emergida*



## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cultivo en estado vegetativo (30 días)*



## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Efecto de zona no tratada con pre emergente*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cultivo en estado vegetativo (45 días)*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

**Sistemas de Riego:**

*Riego con Pivote Central*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Riego con SideRoll*



## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Riego convencional con caños*

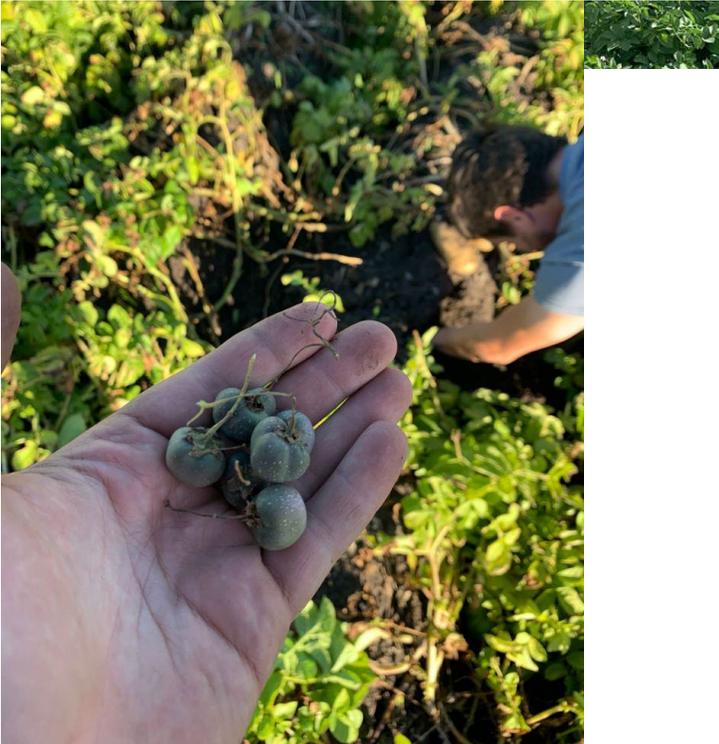


## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Huella de pulverizadora*



*Fruto Baya*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cultivo en llenado de tubérculo*



*Cultivo senescente*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cosecha del cultivo*



## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Variedad Spunta*



*Variedad Innovator*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Tubérculos excesivamente grandes*



*Bolsas de papa cocida y a cocer*

*Fallas mecánicas por corte del peludo*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cosechadora Grimme SE 170-60*



Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Cosechadora descargando*



## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



### Estudio de mercado:

#### Objetivo y metodología:

Se realizó un estudio de mercado integral del sector agroindustrial de la papa, con el fin de entender el desarrollo y funcionamiento del mercado, el enfoque y la manera de trabajar de los productores, los destinos y métodos de venta empleados por los distribuidores, el procesamiento y las variedades utilizadas por la industria y las aptitudes y gustos de los consumidores.

Se recurrió a un formulario para los consumidores, en el cual se realizaron diferentes preguntas, que incluyeron las preferencias al momento de comprar el producto, donde lo realiza, que cantidad, las preferencias entre papa blanca y negra, preferencias en cuanto al consumo, el conocimiento de variedades, usos culinarios, composición nutricional y la pregunta final, referida a la opción de poder comprar variedades específicas según el uso culinario que tendrá la papa.

A su vez, se realizaron entrevistas en verdulerías y supermercados para conocer la oferta, los precios, el packaging y las variedades ofrecidas. Se recorrieron verdulerías y mercados de Capital Federal y Tandil. También se recorrieron restaurantes y bares con el fin de conocer que variedades se utilizan para cocinar, si se compran papas procesadas (pre fritadas) y si se emplea un manejo diferencial según la comida a preparar.

Por otro lado, se entrevistó a un empleado de McCain para conocer el funcionamiento, las variedades utilizadas por la industria, la proporción destinada al mercado interno y externo y los productos más vendidos.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Del mismo modo, se realizaron entrevistas a productores de la zona con el fin de conocer sus métodos de producción, el destino de su producción, como integran el sistema intensivo de producción de papa y las problemáticas más recurrentes que se presentan.

### **Relevamiento de la información obtenida:**

El formulario realizado a los consumidores fue respondido por más de 180 personas. La idea fue abarcar diferentes edades y ambientes con el fin de obtener un resultado representativo. Se realizaron preguntas relacionadas a la cantidad de veces que consumen papa por semana, el lugar y la cantidad que compran, conocimiento y preferencias acerca de la papa negra, preferencias acerca del consumo, ya sea de papa con cascara o pelada, entre otras. A su vez se realizaron preguntas referidas a la calidad nutricional de la papa, para verificar si los consumidores conocían sus aportes nutricionales. Finalmente, se les preguntó si conocían las diferentes variedades de papa que existen y si, en el caso de tener la opción de comprar una variedad determinada, comprarían por variedad o si les sería indiferente.

Los resultados obtenidos muestran un consumo de papa de entre 2 y 3 veces por semana en la mayoría de los casos. Casi un 80% de los entrevistados compra la papa en verdulerías y más del 50% compra entre 1 y 2 kg por compra, lo que indicaría que un packaging de 1,5 kg podría tener éxito en el mercado. Mas del 80% conoce la diferencia entre papa negra y blanca, aunque a la mayoría le es indiferente. Mas del 50% opta por una papa pelada, aunque un considerable 30% prefiere la papa con cáscara y otro 20% de ambas formas. Casi un 80% no reconoce variedades, y entre los que sí lo hacen, Spunta es la más difundida, seguida por Innovator y Kennebec. Mas del 55% consume papa al horno, casi un 30% papa hervida y solo el 10% consume papa frita. Menos del 25% conoce la composición nutricional de la papa, el 45% conoce en parte, mientras que el 30% restante no la conoce. Finalmente, un 65% de los entrevistados sostuvo que, de poder comprar diferentes variedades según el destino que tenga (papa frita o papa al horno), compraría por variedad.

Como conclusión, luego de analizar la información brindada mediante el formulario a los consumidores, se denotó una notoria falta de tipificación y marketing en la cadena. Se podría generar una conciencia acerca del producto mucho más prestigiosa, en la cual se tenga en cuenta todos los beneficios nutricionales que aporta y la presencia de diferentes variedades, según el uso culinario que se va a emplear.

Sumado al trabajo realizado, se adjunta bibliografía que sostiene y remarca la falta de tipificación, el escaso desarrollo de diferentes variedades además de la Spunta y la dependencia del precio de mercado del producto. “El SAG papa de la Argentina encuentra dificultades especialmente cuando el destino de la producción es la papa para consumo en fresco. Estas dificultades son en parte consecuencia de la gran dependencia del precio de mercado de este producto, que en los últimos años ha tendido a la baja y de los efectos que esto acarrea sobre la decisión de innovar, de adoptar tecnologías y de cuidar la calidad del producto a ofrecer. Se advierte que el consumidor no posee la información suficiente sobre el producto que consume, y esto termina jugando en contra de la diversificación con relación a la elección de variedades y en las exigencias de calidad.” Napolitano, Senesi,

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Dulce, Inchausti y Tagliacozzo. Estudio de calidad y competitividad del agronegocio de la papa, 2011.

Podemos ver que la problemática de la falta de tipificación en la cadena se presenta de manera recurrente por diferentes autores. “El mercado es libre sin interferencia del estado, pero adolece de dos defectos principales:

1. Falta de tipificación de la producción, tanto en tamaño como en calidad. En el caso de la papa se comercializan bolsas con tierra y productos defectuosos. Por otro lado, el consumidor ejerce muy poca influencia en el mercado, en general por falta de educación.
2. Falta de transparencia en el mercado, las ventas son "al oído" provocando distorsión en los precios.” Blanco, Marcelo Patricio. Estudio de la función demanda del producto papa en una cadena de distribución minorista de la Ciudad de Córdoba, Argentina. 2011.

“Existen algunos aspectos importantes para analizar en el momento de desarrollar estrategias de acción que tienen que ver con la tipificación del producto, la formación del precio, el sistema de mercados y su coordinación, la falta de seguimiento de variables clave para el negocio, la informalidad, el ajuste de tecnologías en ciertas zonas de producción, el desarrollo de variedades para otros mercados y/o para nichos de consumidores, el cuidado del medio ambiente, entre otras. Todo esto forma parte de un análisis que deberá realizarse con sintonía fina puesta en el consumidor, sus necesidades, deseos y expectativas y el diseño de un sistema de agronegocios sustentable.” Napolitano, Senesi, Dulce, Inchausti y Tagliacozzo. Estudio de calidad y competitividad del agronegocio de la papa, 2011.

El foco en el consumidor, otorgándole un espacio para expresar sus preferencias y costumbres es de gran valor, ya que le aporta a la cadena datos reales sobre sus hábitos de consumo. Ofrecer productos tipificados generara un mejoramiento y desarrollo en la cadena agroalimentaria de papa.

A su vez, se realizaron entrevistas en verdulerías, supermercados, bares y restaurantes de Capital Federal y Tandil, para conocer que variedades emplean, a qué precio, si a la hora de cocinar cuentan con variedades específicas según el plato a servir, etc.

La mayoría de las verdulerías y supermercados de Capital Federal entrevistadas compran al Mercado Central de Buenos Aires de forma directa. En algunos casos particulares optan por la papa cepillada o procesada para ofrecer una opción de papa blanca además de la papa negra característica. El escaso conocimiento de los verduleros/as y la marcada concentración de la oferta de la variedad Spunta, dan como resultado un mercado poco tipificado, donde se pierde el foco acerca de la variedad y la zona de producción, centrándose meramente en el precio del producto.

En cuanto a los bares y restaurantes de Capital Federal entrevistados, se mantiene la misma tendencia, con la variedad Spunta acaparando el mercado. Otras variedades como la Innovator quedan de lado, siendo más normal encontrar papas prefritas de la industria McCain que la papa para consumo fresco.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

Por otro lado, en Tandil, al tratarse de una zona de producción, hay un conocimiento mucho más desarrollado. En las verdulerías, suelen ofrecer tanto papa blanca como negra, aunque la negra se impone claramente en cuanto a volumen de venta. La mayoría de los entrevistados afirma que la razón por la cual en casi la totalidad de los casos se comercializa solo Spunta es porque la oferta así lo decide. En los casos en los que se les ofrece Innovator a las verdulerías suele ser el descarte de la industria, lo que genera desconfianza y falta de transparencia. La totalidad de los verduleros/as entrevistados afirmó que, en el caso de tener la posibilidad de poder ofrecer más de una variedad, lo haría. Esto generaría en la clientela un mayor interés en conocer cada variedad y probarla de manera diferenciada, generando así un impacto positivo en la cadena. Debido a que los gustos son variables, la única manera de lograr satisfacer a los consumidores es diversificando la oferta. En los casos de los bares y restaurantes, el mismo patrón se repite por lo general, aunque en ciertos casos, optan por comprar las papas prefritas para facilitar y optimizar el tiempo.

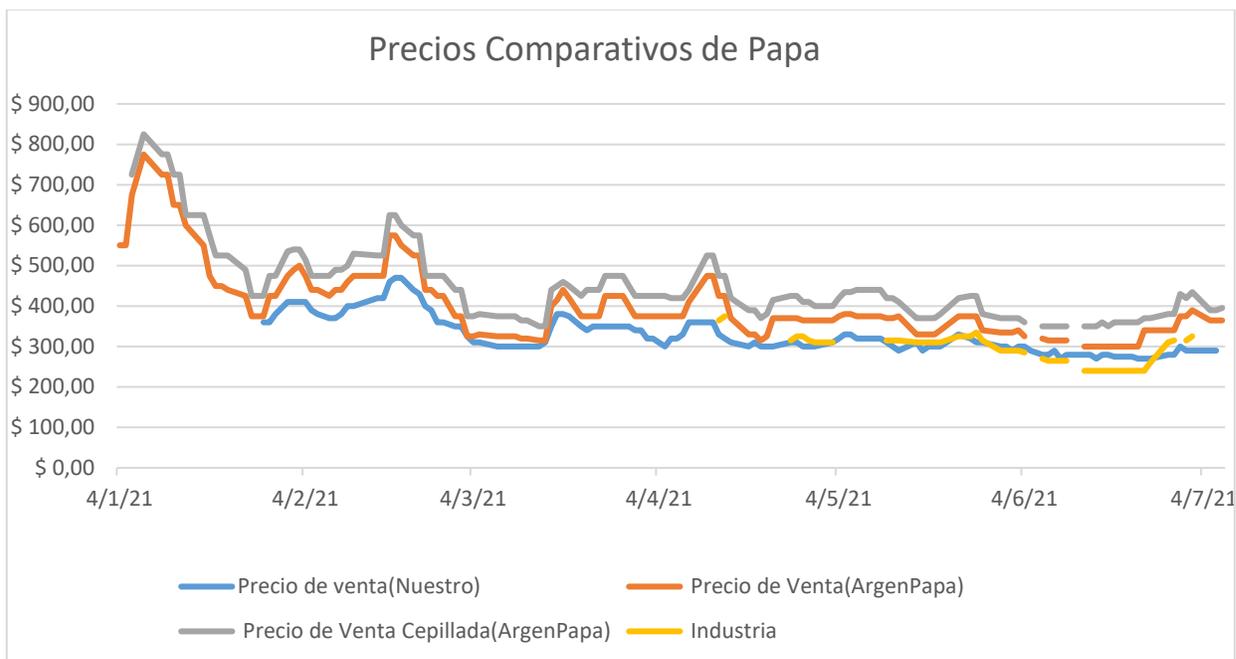
En personal de McCain entrevistado, ocupa el puesto de “Fieldman Rep.” y posee diferentes responsabilidades. Hace los contratos con los productores, firma los contratos, realiza un seguimiento de lote con visitas semanales y toma muestreos de calidad. Se debe verificar que el producto cumpla con los requisitos de calidad y cantidad pactados en el contrato. Entre las variedades más utilizadas por la industria encontramos en mayor proporción la Innovator, en menor medida Royal, Daisy y Bannock Russet, entre otras. Aproximadamente un 70% de la producción se exporta y un 30% abastece el mercado interno. El producto más vendido es la papa Innovator en bastones.

Para finalizar, se realizaron entrevistas a productores locales haciendo foco en que tipos de variedades producen, que métodos de comercialización emplean, el manejo del cultivo y sus problemáticas. El común de los entrevistados afirmó que producen la variedad Spunta en mayor proporción, vendiendo por lo general en bolsa y en algunos casos específicos a industria. El manejo presta especial atención al control de enfermedades y plagas, los riegos y el momento óptimo para iniciar la cosecha. El monitoreo periódico de los lotes, para comprobar el estado fitosanitario del cultivo, la correcta utilización y aplicación de sistemas de riego y la decisión de iniciar el proceso de cosecha agrupan las tareas más importantes que los productores deben realizar. Las problemáticas fluctúan según el lote utilizado y la presencia de inóculos si se sembró papa en el mismo lote en los últimos años. Conocer el historial de aplicación del lote, para evitar fitotoxicidad por presencia de herbicidas residuales es otro factor a tener en cuenta.

### **Cuadros comparativos de precios**

Se confeccionaron cuadros comparativos evaluando los precios de la zona del sudeste, para papa cepillada y papa negra puesta en el Mercado Central de Buenos Aires, el precio empleado “a levantar en el campo” y el precio de la papa para industria. Los precios están en pesos (\$) y hacen referencia al año 2021.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

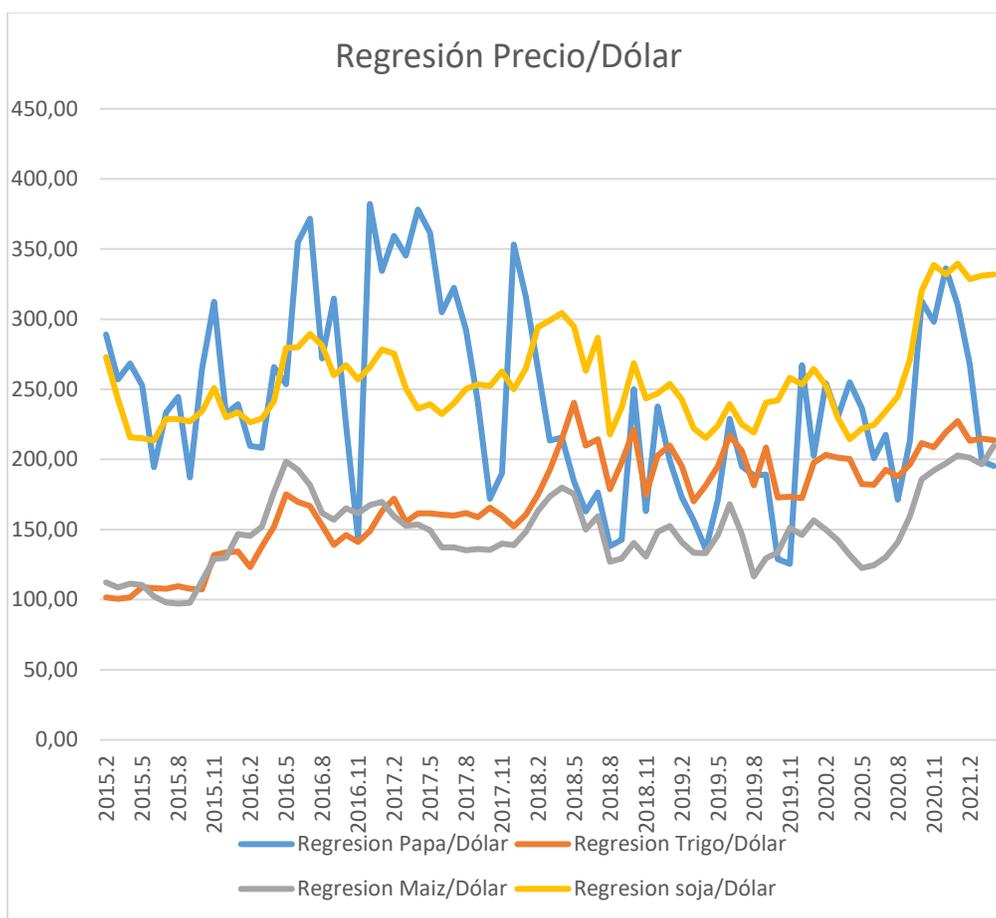


*Cuadro comparativo de Precios*

### **Regresión papa/dólar:**

Se confeccionó un cuadro comparando el precio en pesos y el dólar oficial para cada momento de la papa, el trigo, el maíz, la soja. Se realizó una regresión entre el precio en pesos y el dólar oficial, con el fin de ilustrar en un cuadro la manera en la que el precio fluctúa frente a la subida del dólar. Este método fue empleado para comprobar la estabilidad del precio de la papa frente a la moneda extranjera. Vale remarcar que, en la cadena productiva de la papa, la gran mayoría de los insumos y los costos están en dólares, por lo que considero que dicho trabajo puede ser relevante. Como se puede visualizar en el siguiente cuadro, el precio de la papa en regresión al valor oficial del dólar es claramente el que más fluctúa. Por el contrario, la regresión del trigo, el maíz y la soja siguen con un patrón más determinado.

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado



Regresión Precio/Dólar

**Costos:**

Se adjuntan dos cuadros en los que se detallan los costos aproximados para la variedad Innovator y para la variedad Spunta. En el epígrafe de los cuadros se detalla la fuente y el año.

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

<b>Innovator</b> Superficie total: 50 has Rendimiento: 60 t/ha	<b>C.T.P.</b> (u\$/ha)	<b>Costo</b> (u\$/t)	<b>%</b> S/Costo Total
<b>COSTO DIRECTO</b>			
<b>Arrendamiento</b>	800	13,33	10,39
<b>Semilla</b>	1148	19,13	14,92
<b>Fertilizantes</b>	1140	19,01	14,82
<b>Agroquímicos</b>	1222	20,37	15,88
<b>Labores</b>	374	6,23	4,86
<b>Riego</b>	1459	24,32	18,96
<b>Gastos de administración</b>	513	8,55	6,66
<b>Gastos Varios</b>	92	1,54	1,20
<b>Costo hasta cosecha</b>	<b>6749</b>	<b>112,49</b>	<b>87,68</b>
<b>Cosecha</b>	639	10,64	8,30
<b>Costo sobre camión</b>	<b>7.388</b>	<b>123,13</b>	<b>95,98</b>
<b>Flete</b>	310	5,16	4,02
<b>Costo en Fábrica</b>	<b>7.697</b>	<b>128,29</b>	<b>100,00</b>

*Costos de Producción Innovator, Revista Internos 2020*

<b>Spunta</b> Superficie total: 50 has	<b>C.T.P.</b> (u\$/ha)	<b>Costo</b> por tn.	<b>%</b> S/Costo Total
<b>COSTO DIRECTO</b>			
Arrendamiento	650	14,44	8,33
Semilla	782	17,38	10,02
Fertilizantes	310	6,89	3,97
Agroquímicos	727	16,15	9,31
Labores	368	8,18	4,71
Riego	1404	31,21	17,99
Gastos de administración	192	4,27	2,46
Gastos Varios	41	0,91	0,52
<b>Costo hasta cosecha</b>	<b>4474</b>	<b>99,42</b>	<b>57,31</b>
Bolsa e hilo	540	12,00	6,92
Cosecha	723	16,06	9,25
<b>Costo sobre camión</b>	<b>5.737</b>	<b>127,48</b>	<b>73,48</b>
Comercialización y flete	2.070	46,00	26,52
<b>Costo de Producción</b>	<b>7.807</b>	<b>173,48</b>	<b>100,00</b>

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

*Costo de producción Spunta, PotatoPro 2020*

### 8. **Resultados:**

#### 8.1. **Cuadro comparativo de Rindes:**

Se realizó un estudio comparativo entre los diferentes lotes, teniendo en cuenta la variedad, el sistema de riego utilizado, la fecha de siembra y su antecesor.

A continuación, podemos observar los resultados obtenidos. Se puede ver una diferencia significativa entre el rendimiento de los lotes de Spunta con respecto a los de Innovator sin discriminar según el sistema de riego ni el antecesor. Vale aclarar, que no se realizó una comparación estadística, el análisis se trata de una recopilación de datos agronómicos.

<b>Lote</b>	<b>Has</b>	<b>Variedad</b>	<b>Fecha Siembra</b>	<b>Sistema de Riego</b>	<b>Antecesor</b>	<b>Rinde (Tn/Ha)</b>	<b>Rinde (Bolsas/Ha)</b>
Herreria	24	Spunta	7-8 Octubre	SideRoll	Maiz	89,56	4478
Sebastian	36	Spunta	23-28 Septiembre	Pivot Central	Trigo	87,78	4389
Ruta (Pivot)	19	Innovator	1-5 Octubre	Pivot Central	Maiz	71,84	3592
Ruta (Esquinas)	5,5	Innovator	1-5 Octubre	Riego Convensional	Maiz	71,84	3592
Ruta Temprana Lote Alejandro	13,4	Spunta	17-19 Septiembre	SideRoll	Maiz	89,22	4461

*Cuadro Comparativo de Rindes*

## Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

### **9. Discusión y conclusiones:**

Como fue planteado al inicio del trabajo, luego de realizar un complejo estudio de mercado en el que se tuvieron en cuenta todos los participantes de la cadena de producción de la papa, podemos confirmar que dicha cadena, está caracterizada por una escasa tipificación y variabilidad de productos. Esta realidad, está fuertemente arraigada a la presencia de la variedad Spunta, que acapara el mercado por su excelente potencial de rendimiento y su posicionamiento en el mercado. Sumado a esto, debemos mencionar que desde el lado de la oferta no encontramos una postura que incentive la tipificación e incremente la cantidad de productos ofrecidos.

Ofrecer bolsas fraccionadas de 1,5 kg de variedad Spunta e Innovator brindara al mercado una mayor tipificación y selectividad de productos, generando interés en la demanda. Teniendo en cuenta el estudio realizado, dicho producto podría tener éxito en determinados mercados. Entre las principales diferencias entre el mercado de Tandil y el de Buenos Aires, encontramos un conocimiento más amplio sobre las variedades en Tandil, lo que podría significar en una mejor respuesta a la tipificación por variedad. En cuanto al mercado de Buenos Aires, además de ofrecer las bolsas fraccionadas por variedad, se podría ofrecer un producto seleccionado y cepillado en los sectores de mayor poder adquisitivo. Al tratarse de un mercado tan grande y diverso, debemos aclarar que diferentes productos podrían adaptarse según la zona y el nivel socioeconómico, como por ejemplo papa andina, papín, papa lavada o procesada, en bastones, papa de diferentes variedades, entre otros, en los sectores con mayor posibilidad de compra y papa sin valor agregado en los sectores de recursos más escasos.

Mediante el cuadro comparativo de precios, podemos ver reflejada la volatilidad y variabilidad de los precios según el tipo de producto ofrecido. A su vez, con el cuadro de regresión precio papa/dólar podemos ver como la regresión entre el precio de la papa contra el dólar oficial fluctúa en mayor proporción que el trigo, el maíz y la soja. Conocer esta información, resulta de gran valor al momento de plantear un modelo de trabajo integrado de papa.

Una mayor tipificación de productos brindará al consumidor la oportunidad de elegir entre diferentes posibilidades y agregará valor a la cadena. Por último, una estrategia de posicionamiento de producto haciendo foco en los aportes nutricionales y aptitudes culinarias del mismo resulta de vital importancia para lograr estos objetivos.

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

## 10. **Bibliografía:**

Blanco, Marcelo Patricio. Estudio de la función demanda del producto papa en una cadena de distribución minorista de la Ciudad de Córdoba, Argentina. 2011.

Cultivo de papa en el Valle Bonaerense del Río Colorado VBRC, (2017)

[https://www.potatopro.com/news/2020/argentina-buenos-aires-costo-de-produccion-de-papa-spunta-enero-2020#:~:text=El%20precio%20considerado%20para%20esta,de%20Buenos%20Aires%20\(MCBA\)](https://www.potatopro.com/news/2020/argentina-buenos-aires-costo-de-produccion-de-papa-spunta-enero-2020#:~:text=El%20precio%20considerado%20para%20esta,de%20Buenos%20Aires%20(MCBA)) Reseña Bibliográfica, Enero 2020

<https://www.revistainternos.com.ar/2020/02/analizan-los-costos-de-produccion-para-la-papa-industria-esta-campana/> Reseña Bibliográfica, Febrero 2020

<https://www.ambito.com/contenidos/dolar-oficial-historico.html> Reseña periodística, Junio 2021

<https://www.argenpapa.com.ar/mercados/> Reseña periodística, Agosto 2021

[https://www.agro.uba.ar/heladas/tandil\\_aero\\_0.htm](https://www.agro.uba.ar/heladas/tandil_aero_0.htm) Reseña bibliográfica, Marzo 2020

<https://es.climate-data.org/america-del-sur/argentina/buenos-aires/tandil-1922/>

Reseña bibliográfica, Abril 2020

<https://www.yara.com.ar/nutricion-vegetal/papa/principios-agronomicos-papa/> Reseña bibliográfica, Marzo 2020

Huarte, Marcelo A. y Silvia B. Capezio. Cultivo de Papa. Unidad Integrada Balcarce INTAFCA UNMdP (2013)

Napolitano, Senesi, Dulce, Inchausti y Tagliacozzo. Estudio de calidad y competitividad del agronegocio de la papa, 2011.

Viglianchino, L.; Huarte, D. Ficha técnica para el cultivo de PAPA (2013)

Cultivo de Papa: Generalidades, ensayos comparativos de rendimiento y estudio de mercado

**11. Anexos:**

11.1.1. **Excel cuadro comparativo de rendimientos.**

11.1.2. **Excel cuadro comparativo de precios de papa.**

11.1.3. **Excel cuadro comparativo de regresión papa/dólar.**

A continuación, dejo el enlace para acceder al formulario enviado a consumidores como fue solicitado en las correcciones.

<https://forms.gle/zXLqDAh2CoS5BRmu8>