



II. CALIDAD DE PAPA SEMILLA, ESTADOS FISIOLÓGICOS DEL TUBÉRCULO Y TÉCNICA DE PREBROTADO

Patricio Méndez L., Juan Inostroza F.
INIA Carillanca

En el cultivo de papa, la disponibilidad de «tubérculos semilla» de **calidad**, es muy importante, ya que de esto depende la expresión de variados factores que, en óptimas condiciones de manejo, permiten al cultivo expresar su potencial productivo y las características propias de la variedad. Estos aspectos cada día adquieren más importancia dentro del contexto productivo comercial, en el cual se inserta el rubro a nivel local y nacional.

2.1 IMPORTANCIA DE LA SEMILLA DE CALIDAD EN UN CULTIVO

La calidad de la semilla juega un rol primordial dentro del contexto productivo de un cultivo, es así como se puede establecer una estrecha relación entre calidad de semilla y aspectos tales como:

- **Potencial de Rendimiento.** Un tubérculo «papa semilla» de calidad permite expresar un alto rendimiento, cuando todos los demás factores productivos se cumplen.
- **Producción Sana.** Al utilizar semilla de calidad la producción será fitosanitariamente óptima, es decir, se encontrará libre, o con un bajo porcentaje de enfermedades que dañen su presentación comercial.
- **Producir especies genéticamente y fenotípicamente iguales.** Al usar tubérculos «papa semilla» de calidad se asegura producir una especie que tiene ciertas características, genéticas y fenotípicas, que la hacen atractivamente comercial.

tas características, genéticas y fenotípicas, que la hacen atractivamente comercial.

- **Mejor Rentabilidad del Cultivo.** La producción de papa con semilla de calidad permite generar un producto de calidad, proporciona un valor agregado al cultivo, mejorando los precios de venta final, traduciéndose en una mejor rentabilidad.

2.2 CRITERIOS QUE DEFINEN CALIDAD EN UN TUBÉRCULO PAPA SEMILLA

La calidad de la semilla se define en base a tres criterios: **Identidad y pureza varietal**; **Estado fitosanitario**; y **Edad fisiológica**.

2.2.1 Pureza Varietal



Fuente: INIA Carillanca

Flor de la variedad Karu – INIA





La pureza varietal en producción de semilla es una de las primeras exigencias que debe aprobar un material al momento de su ingreso a un proceso de certificación de semillas. Las variedades, tienen diversas características de uso y diferencias en cuanto a su comportamiento productivo, lo cual obliga a establecer altos estándares de manejo de semilla, que permitan su persistencia en el tiempo, con las características propias de la variedad.

El estado fenológico del cultivo que permite apreciar más claramente la pureza varietal de una semilla tiene relación con el estado de floración, pues entre variedades existen diferencias notables en cuanto a tipo de flor y su coloración, lo cual es fácilmente observable en una inspección ocular. También se pueden observar diferencias en cuanto a la arquitectura de la planta, tamaño y color de follaje.

2.2.2 Estado Fitosanitario

El estado fitosanitario de un tubérculo papa semilla es altamente incidente en cuanto a la calidad y productividad del cultivo de papa. Este aspecto se encuentra determinado por la carga de enfermedades que pueda presentar. Un tubérculo papa semilla puede ser portador de diversos agentes patógenos, los cuales pueden ocasionar serios problemas fitopatológicos a nivel de cultivo.

Dentro de las enfermedades que puede portar un tubérculo semilla se encuentran aquellas producidas por Hongos, Bacterias y Virus.

En las enfermedades causadas por hongos de ocurrencia habitual en la Araucanía destacan ***Rizoctonia solani*** (costra negra), ***Helminthosporium solani*** (sarna plateada) y ***Fusarium sp*** (pudrición seca).

En las enfermedades causadas por bacterias, las más importantes a nivel regional son ***Streptomyces scabies*** (sarna común) y ***Erwinia sp*** (pudrición blanda).

En el grupo de enfermedades causadas por virus existen varios que afectan a la papa, considerándose grave la contaminación de un material usado como semilla, ya que las



Fuente: INIA Carillanca

Flor de la variedad Yagana

La pureza varietal se define como un estándar de calidad, que asegura que todos los individuos (tubérculos semilla de papa) serán iguales producto de un proceso de multiplicación clonal o vegetativa. Mediante la medición de este parámetro se puede acreditar que los tubérculos semilla de papa que se plantan, presentarán las características fenológicas similares en cuanto a morfología y estructura de la planta, y además presentarán las características propias del tubérculo, que lo hacen deseable para un determinado objetivo productivo.





enfermedades virales no tienen un control químico, y se transmiten de padres a hijos, afectando severamente el rendimiento en las generaciones sucesivas. Ejemplo de estas enfermedades a nivel local son: enrollamiento de la hoja (**PLRV**), mosaico severo (**PVY**), mosaico rugoso (**PVX**). Para evitar y reducir al mínimo el ataque de este tipo de enfermedades, cobra gran importancia el uso de semilla legal, ya que es la única forma de acreditar el estado fitosanitario de la semilla.



Fuente: INIA Carillanca

Virus AMV
(Cálico, mosaico)

2.2.3 Edad Fisiológica

El tubérculo papa semilla, tiene un desarrollo fisiológico que involucra cuatro etapas que consideran: dormancia o reposo, dominancia apical, brotación múltiple y senectud.

En lo que respecta al momento ideal de plantación, éste se produce en el período de inicio de brotación múltiple, ya que en este momento el tubérculo semilla de papa al ser plantado, permitirá una rápida y homogénea brotación de las distintas yemas que posee, dando origen a tallos vigorosos que producirán plantas vigorosas. Cabe señalar que cada tallo corresponde a una planta independiente, que generará raíces, estolones y tubérculos.

Plantar tubérculos semilla en dormancia o latencia producirá una emergencia muy tardía, irregular y posiblemente con pérdida de semilla. Por otra parte, plantar tubérculos en etapa de dominancia apical generará plantas con uno o dos tallos, de buen desarrollo



Fuente: INIA Carillanca

Rizoctonia solani
(Costra negra)



Fuente: INIA Carillanca

Streptomyces scabies
(Sarna común)





vegetativo pero con pocos tubérculos por planta. En el caso de plantar tubérculos fisiológicamente viejos producirá plantas con un mayor número de tallos pero con un me-

nor desarrollo vegetativo, con una senescencia y madurez más temprana, lo que se traduce en un menor rendimiento.



Dormancia



Inicio Brotación múltiple



Dominancia apical



Brotación múltiple





2.3 Desarrollo Fisiológico de Tubérculos-Semilla de Papa

La explotación comercial de la papa considera un proceso de producción que abarca todo el manejo del cultivo en el campo, concluyendo después de un período de conservación o almacenaje. Posterior a esto, los tubérculos semilla serán «preparados y llevados a campo» para iniciar un nuevo ciclo. Los tubérculos semilla presentan cambios fisiológicos entre inicio de almacenaje y preparación para la plantación, necesarios de conocer y que, en el caso de la semilla, pueden incidir en sus características de calidad.

2.3.1 Envejecimiento Fisiológico.

Después de su iniciación, el tubérculo de papa se desarrolla de manera continua, tanto morfológica como fisiológicamente. En todo momento el tubérculo tiene dos edades diferentes: Una edad cronológica y otra fisiológica.

La edad cronológica se refiere a la edad del tubérculo desde el momento de la iniciación del tubérculo o desde su cosecha. Se expresa en días, semanas o meses sin referencia a las condiciones ambientales. La edad fisiológica, por otro lado, se refiere principalmente al proceso de desarrollo de los brotes. Depende tanto de la edad cronológica de los tubérculos como de las condiciones ambientales. Los tubérculos pueden tener la misma edad cronológica, pero sus edades fisiológicas pueden ser diferentes. Similarmente, tubérculos con la misma edad fisiológica pueden diferir en su edad cronológica.

Durante su desarrollo fisiológico, el tubérculo de papa «pasa a través» de los estados de reposo, dominancia apical, brotamiento múltiple y senectud, proceso denominado envejecimiento fisiológico, donde el tubérculo «pasa» de fisiológicamente joven a fisiológicamente viejo.

2.3.2 Latencia o reposo del tubérculo de papa. Es un estado del tubérculo en el cual éste no brota a pesar de que existan condiciones favorables para el desarrollo inicial y el crecimiento de los brotes. Parece estar asociada con un balance hormonal, relacionado con la disminución en la concentración de ácido abscísico y aumento de ácido giberélico.

Durante su desarrollo fisiológico, un tubérculo de papa puede permanecer en reposo por varios meses, estado en el que no ocurre ningún crecimiento observable de los brotes, ni siquiera cuando los tubérculos son puestos bajo condiciones ideales para el crecimiento de éstos: oscuridad, 15 a 20°C y cerca de 90% de humedad relativa. La duración e intensidad de la latencia son diferentes en cada variedad y puede estar determinada por las condiciones ambientales a través del crecimiento de la planta madre y por la temperatura durante el almacenamiento del tubérculo semilla. Además de ello, las heridas, daños, cortes o peladuras del peridermo pueden acortar el tiempo de latencia.

El período de reposo termina cuando los brotes comienzan a crecer, considerándose el término cuando el 80 % de los tubérculos tienen brotes no menores de 3 milímetros de longitud.





Existen dos definiciones comunes del período de reposo:

- Reposo total: período comprendido desde el inicio de la tuberización hasta el término del reposo.
- Reposo de postcosecha: período existente desde la cosecha hasta el fin del reposo.

Si bien, el concepto de reposo total es más exacto aunque más difícil de determinar, el reposo de postcosecha es comúnmente utilizado para fines prácticos. La duración del período de reposo determinará la fecha de siembra.

Es arriesgado sembrar tubérculos en reposo, debido a que las plantas de papa podrían emerger en forma desuniforme y con un sólo tallo, o los tubérculos podrían pudrirse en el suelo antes de emerger, lo cual conduce al fracaso en el cultivo.

Los factores que afectan la duración del período de reposo son los siguientes:

Variedad de papa. El reposo del tubérculo puede durar desde menos de un mes hasta varios meses, dependiendo de la variedad. La duración del período de reposo no está relacionada con la duración del período vegetativo de una variedad. Por ejemplo, una variedad precoz no necesariamente tiene un período de reposo corto. Esta condición ocurre con la variedad Yagana-INIA, la cual tiene una latencia mayor que Desirée, teniendo un mal comportamiento en siembras de primores en el borde costero. Sin embargo, los agricultores del sector de la precordillera (Vilcún, Cunco, Melipeuco) la prefieren por su rapidez para cumplir su ciclo vegetativo.

Condiciones previas de crecimiento. Las condiciones bajo las cuales son producidos los tubérculos-semillas afectan la longitud del período de reposo. Por ejemplo, altas temperaturas, baja humedad y baja fertilidad del suelo durante el crecimiento del tubérculo aceleran el desarrollo fisiológico y reducen el período de reposo. Lo más característico es la comparación entre el comportamiento en almacenaje de papas producidas en condición de lomaje y aquellas producidas en condición de vega, las que tienen una mejor guarda (condición y tiempo de guarda).

Temperatura de almacenamiento. Las temperaturas altas de almacenamiento aceleran el proceso de envejecimiento fisiológico dentro del tubérculo reduciendo así el período de reposo. En algunas variedades, sin embargo, una temperatura fluctuante de almacenamiento o un «golpe de frío» de 2 ó 4 semanas a bajas temperaturas (inferiores a 10°C), es más efectivo para acortar el período de reposo que un almacenamiento a una temperatura alta constante.

Daños en el tubérculo. Los daños causados en la cosecha y manipulación o por enfermedades y pestes, reducen el período de reposo. El corte de los tubérculos-semilla también da lugar a un brotamiento más temprano.

Grado de madurez del tubérculo a la cosecha. Los tubérculos inmaduros tienen usualmente un reposo postcosecha más largo que aquellos maduros.

2.3.3 Dominancia apical. Al finalizar la latencia, el tubérculo comienza a sintetizar hormonas que favorecen el desarrollo de brotes y este pasa gradualmente de la dormancia al crecimiento activo de brotes. Este creci-





miento se acelera cuando la temperatura se eleva por sobre los 10 °C

Las yemas en los ojos del tubérculo comienzan a crecer y a formar brotes. Frecuentemente, la yema apical brota primero, marcando el comienzo del estado de dominancia apical, donde por efecto hormonal, el ojo terminal o apical crece y frena el desarrollo de las yemas laterales. Sembrar tubérculos-semilla con dominancia apical a menudo «da lugar» a plantas con un solo tallo, afectando negativamente el rendimiento. La duración de la dominancia apical difiere considerablemente entre variedades y es afectada por el **manejo del almacenamiento** y por el **desbrotamiento**.

Manejo del almacenamiento. La mejor manera de promover el desarrollo de un gran número de brotes es retardar el crecimiento de éstos hasta después del final de los estados de reposo y dominancia apical. Esto puede lograrse almacenando los tubérculos a baja temperatura (4 °C), con una humedad sobre el 90% y una adecuada ventilación, hasta que termine el estado de dominancia apical. Luego se incrementa la temperatura de almacenamiento (sobre 15 °C) para promover el crecimiento de los brotes, lo que dará lugar a un brotamiento múltiple.

Para limitar el número de brotes debe mantenerse la temperatura de almacenamiento alta (15-20°C), lo que favorece la dominancia apical.

Desbrotamiento. La remoción del brote apical del tubérculo puede inducir la formación de brotes múltiples, contribuyendo así a un brotamiento uniforme del tubérculo lo cual «da lugar» a varios tallos por planta. Los brotes pueden ser removidos cuando

ellos están aún jóvenes. Cuando los brotes están viejos, el desbrotamiento puede causar daños al tubérculo, deshidratación y un rebrotamiento escaso.

2.3.4 Brotación múltiple. Después del estado de dominancia apical, se desarrollan brotes adicionales y comienza el estado de brotación múltiple. Generalmente, éste es el estado óptimo para sembrar tubérculos semillas. Los tubérculos en este estado dan lugar a plantas con varios tallos.

El estado de brotamiento múltiple puede durar varios meses, según la variedad, especialmente cuando se almacenan los tubérculos en temperaturas bajas. Se recomienda exponer los tubérculos de papa a luz indirecta o «luz difusa», con el fin de promover y prolongar una lenta brotación múltiple y que la mayoría de las yemas tenga la misma oportunidad de generar brotes. La exposición a luz indirecta genera un verdeamiento de la semilla por el desenmascaramiento del glicoalcaloide conocido como SOLANINA, manteniendo los brotes de color oscuro, cortos, fuertes y resistentes al ingreso de hongos como *Rhizoctonia* y *Fusarium*.

En condiciones de oscuridad, los brotes que se generan son escasos, debido a una respuesta de dominancia apical por la búsqueda de luz, en la cual uno o pocos brotes dominan en su desarrollo sobre los demás. Éstos son de muy bajo vigor, color blanco, delgados y altamente susceptibles al desprendimiento por acción mecánica.

2.3.5 Senectud. Al comienzo del estado de brotamiento múltiple, el tubérculo semilla es fisiológicamente «joven» y al final de este, es fisiológicamente «viejo». Los tubérculos-





semilla viejos no deben ser desbrotados aunque los brotes se alarguen, porque pueden haber perdido su capacidad de rebrotamiento o solamente formar brotes delgados.

El estado de senectud de los tubérculos semilla se caracteriza por varios síntomas:

- Excesiva ramificación de los brotes,
- Producción de brotes largos y débiles, conocidos como «brotes ahilados»,
- Producción de papas diminutas en los brotes, ya sea antes de la siembra o durante la emergencia.

En este estado los tubérculos-semilla ya no producen plantas productivas.

2.3.6 Ruptura de latencia. Bajo algunas condiciones de cultivo, como es la siembra de invierno en La Serena, la latencia de la semilla de papa es un importante problema dado que el origen de la semilla es de la zona sur y sus períodos de latencia no se han cumplido. Esta situación se acentúa más cuando, en esta zona, las siembras del cultivo son permanentes. En esta condición es necesario efectuar manejo a la semilla para romperla.

Para el rompimiento de la latencia de la semilla de papa ha sido común emplear algunos productos químicos, los cuales han mostrado alguna potencialidad. Los más eficientes y exitosos son Rindite, 2 cloroetanol, clorhidrin etileno, disulfito de carbón, ácido giberélico, Tiourea, benziladenina y otras citokininas. Las variedades de papa reaccionan en forma diferente a la aplicación de los tratamientos químicos, cuyos efectos dependen de su duración, variedad, estado de latencia, temperatura y concentración del producto aplicado.

De acuerdo con resultados de investigación, el uso del ácido giberélico en dosis de 5 ppm, mediante su inmersión durante cinco minutos es lo más adecuado para romper la latencia de la semilla de papa; debiéndose mantener la semilla tratada almacenada en condiciones de luz difusa hasta su brotación, y someterla luego a periodos alternos de oscuridad con el fin de darle el tamaño adecuado a los brotes. El uso de concentraciones más elevadas aumenta la rapidez y la uniformidad de la brotación, sin embargo produce brotes ramificados y etiolados. Otro producto es el 2-cloroetanol al 1%, por la rapidez en inducir brotación y la producción de brotes vigorosos y sanos; sin embargo su manejo es complicado. La alternativa de someter a los tubérculos a diferentes regímenes de temperatura cada 12 horas también puede inducir la brotación, pero es posible que se generen problemas de pudrición cuando la calidad de la semilla no es adecuada.

2.4 MANEJO DE LA EDAD FISIOLÓGICA

Las condiciones fisiológicas de los tubérculos-semillas de papa afectan la emergencia y el crecimiento del cultivo. Escogiendo tubérculos-semillas de una edad fisiológica determinada el agricultor puede variar el momento de maduración de su cultivo. En casos extremos el cultivo entero puede fracasar si los tubérculos-semillas son sembrados sin que tengan el estado adecuado de desarrollo fisiológico. Tanto las condiciones de crecimiento como las prácticas de almacenamiento influyen en las condiciones fisiológicas de los tubérculos-semillas de papa.

Las plantas desarrolladas de tubérculos-semillas fisiológicamente jóvenes desarrollan lentamente su rendimiento potencial, sin





embargo, el cultivo de papa crece durante un período más largo y el rendimiento total es mayor. Las plantas provenientes de tubérculos-semilla fisiológicamente viejos desarrollan rápidamente su rendimiento potencial, sin embargo, el cultivo madura tempranamente y el rendimiento total es reducido.

Por lo tanto, siembre tubérculos-semillas fisiológicamente más viejos si el período de crecimiento disponible es limitado por factores como baja precipitación, heladas tempranas, tizón tardío, incidencia de virus o demanda temprana del mercado. Si el período de crecimiento es largo, siembre tubérculos-semilla fisiológicamente jóvenes.

Cuadro 1. Estado fisiológico y situación del cultivo

Edad Fisiológica	Joven			Viejo	
	←—————→				
Estado Fisiológico	Reposo	Dominancia apical	Brotamiento múltiple	Senectud	
Brotamiento	Ausencia de brotes	Sólo brotes apicales	Varios brotes	Ramificación, brotes ahilados, papas, diminutas	
Condiciones de cultivo	Ausencia de emergencia	Pocos tallos	Muchos tallos	Plantas débiles	

Cuadro 2. Diferencias entre edades fisiológicas de tubérculos-semilla

La semilla vieja da lugar a:		La semilla joven da lugar a:	
Emergencia	Temprana	Emergencia	Tardía
Tuberización	Temprana	Tuberización	Tardía
Follaje	Escaso	Follaje	Abundante
Nº de tubérculos	Reducido	Nº de tubérculos	Elevado
Maduración	Temprana	Maduración	Tardía
Rendimiento	Bajo	Rendimiento	Alto

Cuadro 3. Condiciones para adelantar o atrasar la condición fisiológica

La edad del tubérculo es adelantada por:		La edad del tubérculo es atrasada por:	
Clima	Cálido	Clima	Frío
Estructura del suelo	Liviana	Estructura del suelo	Pesada
Humedad del suelo	Baja	Humedad del suelo	Alta
Fertilidad del suelo (N)	Baja	Fertilidad del suelo (N)	Alta





2.5 ALMACENAMIENTO DE TUBÉRCULOS SEMILLA CON LUZ DIFUSA NATURAL

El uso de luz difusa natural consiste en almacenar los tubérculos semilla expuestos a la luz indirecta, permitiendo lograr brotes con entrenudos cortos, muy vigorosos, con las ventajas antes señaladas.

Dentro del lugar de almacenaje los tubérculos-semillas deben ser colocados en estantes fabricados con listones de madera o coligues, hasta una altura que permita su manejo en forma eficiente. Para facilitar la distribución uniforme de la luz sobre los tubérculos, estos no deben colocarse en más de 2 o 3 capas (menos de 12 cm de altura). El ancho de las bandejas debe ser de 1,2 m, con un espacio mínimo de 35 cm. entre las estanterías.

Bajo estas condiciones de almacenamiento, en 1m² de bandeja, se podrá almacenar aproximadamente 80 kg. de semilla de papa. Otra forma de almacenar los tubérculos semilla es usando cajones apilables contruidos para este propósito o con cajones tomateros o fruteros (con los laterales rebajados). Se debe tener presente que para una distribución uniforme de la luz, la estructura o bodega de almacenamiento debe permitir la entrada de luz desde el techo así como desde las paredes laterales.

En los cuadros 4 y 5 se presentan resultados experimentales del almacenamiento de tubérculos con luz difusa, determinándose que las pérdidas totales son menores y es mínima la pérdida por brotes y pudrición.

Cuadro 4. Comparación entre el almacenamiento de semilla de papa con luz difusa natural y a la oscuridad, en almacenes de pequeños agricultores en la Región de los Lagos. Variedad Ultimus. (1983)

Localidad	Tratamiento	Período almacenaje (días)	Distribución de pérdidas (%)		
			Brotes y Deshidratación	Pudrición y Respiración	Total
Lago Ranco	Luz Difusa	160	0,1	12,4	12,5
	Oscuridad	160	7,2	7,0	14,2
Maullín	Luz Difusa	158	0,1	8,9	9,0
	Oscuridad	158	7,8	6,3	14,1
Promedio	Luz Difusa	159	0,1	10,7	10,8
	Oscuridad	159	7,5	6,6	14,1

Fuente: Santos, J. (1989)





Cuadro 5. Influencia del sistema de almacenamiento de semilla de papas, sobre el largo de los brotes en dos bodegas modificadas de pequeños agricultores. Variedad Ultimus (1983).

Localidad	Largo de Brotes (cm)	
	Luz Difusa	Oscuridad
Lago Ranco	2,3	21,1
Mauullín	1,5	18,1
Promedio	1,9	19,6

Fuente: Grandon, M. 1984

El control del crecimiento de los brotes en presencia de luz produce una disminución de las pérdidas asociadas con el excesivo brotamiento (Cuadro 4). Se ha observado un aumento del número de brotes, una reducción de la dominancia apical en la mayoría de las variedades y una mayor resistencia a enfermedades como por ejemplo Rizoctonia.

En el cuadro 6 se observa claramente que los tubérculos expuestos a la luz difusa emergieron antes y en forma más uniforme que aquellos almacenados en oscuridad (aproximadamente 15 días antes). Esta característica es especialmente importante al usar variedades precoces con el fin de obtener primores, o en aquellos años de déficit hídrico por sequía. Las ventajas antes señaladas se traducen en un aumento de los rendimientos físicos

Cuadro 6. Efecto de la conservación con luz natural difusa y oscuridad sobre la emergencia de tubérculos semillas en cuatro variedades de papa. INIA Remehue, 1983. (154 días de almacenamiento)

% de emergencia en el campo	Ultimus	Spartan	Yagana INIA	Fueguina INIA	Promedio
10 días después					
Luz difusa	9,6	-	-	54,5	32,0
Oscuridad	-	-	-	-	-
15 días después					
Luz difusa	54,5	8,7	60,4	92,2	53,9
Oscuridad	-	-	-	-	-
20 días después					
Luz difusa	98,5	59,0	90,3	95,5	85,8
Oscuridad	7,6	0,3	3,1	14,2	6,3
25 días después					
Luz difusa	100,0	92,7	98,3	100,0	97,7
Oscuridad	67,6	51,1	63,5	69,0	62,8
31 días después					
Luz difusa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Oscuridad	96,0	92,2	100,0	97,6	95,1

Fuente: Santos, J. (1989)





2.5.1 Pre-brotado

Consiste en exponer los tubérculos semilla a la luz difusa, con el fin de obtener una mayor cantidad de brotes cortos y fuertes. En este caso el período de exposición es de alrededor de 60 días. Como técnica, es recomendable para la obtención de primores, adelantándose la cosecha en aproximadamente 15 días. Se recomienda el uso de variedades precoces que tienen un período de latencia corto y que rápidamente brotan.



Bandejas con luz difusa y prebrotado

Cuadro 7. Efecto del prebrotado en el rendimiento y calibres de papa en agricultura campesina del sector del valle central de la Región de la Araucanía.

Variedades	Rendimiento ton/ha	Calibres (%)		
		+ de 6 cm	3,5 - 6 cm	- 3,5 cm
CATT NIÁGARA (riego)				
Desirée con prebrotado	60.0	31.3	67.3	1.4
Desirée sin prebrotado	44.8	22.4	74.6	2.9
CATT PITRUFQUÉN (secano)				
Desirée c/preb.	46.96	10,7	84,9	4,4
Desirée s/preb.	43.75	6,9	85,6	7,5
Cardinal c/pre.	47.06	2,1	84,4	13,5
Cardinal s/pre.	35.80	9,0	82,7	8,3
Pehuenche c/pr.	48.24	39,6	57,5	2,9
Pehuenche s/pr.	38.91	49,0	47,6	3,4
Yagana c/preb.	58.24	-	81,3	18,7
Yagana s/preb.	52.22	-	87,5	12,5

Fuente: INIA Carillanca, programa de TT.





Literatura Consultada

Malagamba P. 1997. Manual de Capacitación Fisiología y manejo de tubérculos semilla de papa Fascículo 2. Centro Internacional de la Papa CIP.

Montesdeoca M., Fabián (Autor). 2005. Guía para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad. PNTR-INIAP Proyecto Fortipapa, pp. 40. Ecuador.

Wiersema S.G. 1991. Desarrollo fisiológico de tubérculos semillas de papa. Boletines de Información técnica. Centro Internacional de la Papa CIP.

