

Universidad de los Andes  
Núcleo Universitario Rafael Rangel  
Departamento de Ciencias Agrarias  
Trujillo Estado Trujillo

EVALUACION DE LA PÉRDIDA DE PESO INICIO DE BROTAION Y  
CARACTERISTICAS DE LOS BROTES EN TUBERCULOS DE 7 MATERIALES  
DE PAPA *Solanum tuberosum* L.

Trabajo de grado presentado ante la ilustre Universidad de los Andes como requisito  
parcial para optar al título de Técnico Superior Agrícola

Autora: Parra Yulimar  
Tutora Académica Trinidad Pérez de Fernández  
Asesora Institucional: Norkiys Meza

Universidad de los Andes  
Núcleo Universitario Rafael Rangel  
Departamento de Ciencias Agrarias  
Trujillo Estado Trujillo

Evaluación de la pérdida de peso inicio de brotación y características de los brotes en  
tubérculos de 7 materiales de papa *Solanum tuberosum* L.

Tutor Académico

Tutor Institucional

Ibis Quintero Ing.

Norkys Meza

Parra Ramírez Yulimar del Valle

Marzo 2010.

## Dedicatoria

A mi Dios todopoderoso, al Dr. José Gregorio Hernández y a nuestra Santísima Virgen del Rosario de Dury, por demostrarme tantas veces su existencia y, con ello darme las fuerzas para poder salir adelante de cada tropiezo, y guiarme por el buen camino y permitir culminar una de mis metas.

A mis padres Elbecia y Rosalino por todo el amor del mundo por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades. Sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y todo ello con una gran dosis de amor eterno. Te amo Mami y papi

A José Daniel, por tus mil maneras de sonreír, por tu paciencia, por tu comprensión, por tu empeño, por tu fuerza y por todo tu amor por ser tal y como eres, es sin duda alguna mi referencia para el presente y para el futuro. Realmente me has llenado por dentro para conseguir un equilibrio que me permita dar el máximo de mí; nunca te podré estar suficientemente agradecida. No hay palabra que logren expresar lo mucho que te quiero.

## Agradecimientos

A todos los que mi cabeza no pudo extraer de mi memoria esta noche

A mi casa de estudio NURR- ULA por formarme como profesional.

A la profesora Trina Pérez, y a la profesora Ibis Quintero por su esfuerzo, y enseñanza, paciencia comprensión y dedicación durante el desarrollo de la tesis

A Norkys Meza, por su aporte de conocimientos, su manera de trabajar, sus orientaciones y tiempo dedicado siempre estaré agradecida

Al CDHT por el soporte económico brindado

A Thayz, Dayru, Margelys, Georgina, Wendy, Alexander por ser los hermanos que de alguna manera u otra han estado allí. Los quiero

A mis abuelos Evangelia y en especial a mi abuelo Amable que dios te bendiga donde quieras que te encuentres por ser ejemplo de amor eterno

A mis amigos, los que han pasado, y los que han quedado porque todos ustedes han sido tantas veces partes aguas de mi vida de alguna forma u otra. Mendy, Lisetb, Magali, Deicy, Evelin.

“Gracias por enseñarme a sonreírle a la vida”

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
INDICE.....	iii
RESUMEN.....	iv
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	2
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	8
RESULTADOS Y DISCUSION.....	10
CONCLUSIONES.....	16
ANEXOS.....	17
BIBLIOGRAFIAS.....	20

## Resumen

Se seleccionaron al azar semilla de papa *Solanum tuberosum* L. con 30 días de cosecha, conformado por 382151-22; 382121-25; María Reichi; María Bonita; Única Peruana; 386528-7; y Granola, a los cuales se les midió diámetro polar, diámetro ecuatorial con un vernier digital, peso inicial con una balanza analítica. El diseño se estableció en un completamente al azar de 7 tratamientos, con 6 repeticiones con 30 semillas cada una. El estudio se realizó en las Instalaciones experimentales Instituto Nacional de investigaciones Agrícolas (INIA) ubicado en el Municipio Pampanito del Estado Trujillo, a una altitud de 300 msnm; humedad relativa 70%; y temperatura promedio entre 28 °C. En los materiales evaluados el largo, ancho y peso fue mayor para 382151-22; 382121-25; María Reichi. El peso observado fue significativamente mayor para la variedad María Reichi y el material 382151-22 con 67,75 y 61,95 gr respectivamente. El inicio de gelación ocurrió a los 55 días para todos los materiales. A 110 días después de cosechados, la mayor pérdida de peso se observó en Única Peruana 65% y María Reichi con un 49%. Todos los materiales presentaron grelos vigorosos, las longitudes de los mismos oscilaron entre 3.4 y 14.5 mm, forma aporrada y esférica, de color amarillo y marrón.

## Introducción

La papa *Solanum tuberosum* L, es uno de los cultivos olerícolas de mayor importancia a nivel mundial, con una producción de cerca de 327 millones de toneladas en una superficie cultivada de 18.6 millones de ha (FAOSTAT 2007) .El cultivo es de gran importancia dentro de los sistemas agrícolas de Venezuela, principalmente en la región andina donde existen condiciones agro ecológicas propias para su desarrollo. (La papa es el cuarto cultivo alimenticio en orden de importancia a nivel mundial, después del trigo, el arroz y el maíz. Se encuentra entre los diez alimentos más importantes conocidos en los países en vía de desarrollo, este cultivo tiene gran potencial para contribuir a solucionar los problemas de escasez de alimento a corto plazo, con mayor ventaja y rentabilidad sobre otros. Sin embargo, su producción y productividad se ven afectadas por diversos problemas dentro de lo que destacan, falta de aprovisionamiento de semilla, sus costos y mal almacenamiento, entre otros (Gutiérrez, 2006).

El tubérculo de papa destinado a semilla es una unidad biológica viva, de fácil deterioro que debe cumplir un papel muy importante, que es de dar origen a una nueva planta productiva. Por consiguiente su manejo desde la cosecha, incluido el periodo de almacenamiento, debe ser muy cuidadoso. Un mal almacenamiento puede generar pérdidas cuantiosas de semilla, produciendo semillas con brotes largos y débiles, semilla sin turgencia, deshidratada, que en el suelo, en contacto con el agua tienden a pudrirse por acción de los enemigos naturales.

El objetivo del almacenamiento es proporcionar condiciones ambientales óptimas a los tubérculos destinados a semilla de manera tal de mantener las mejores condiciones físicas, fisiológicas y fitosanitarias previo a la siembra. Cabe destacar que una semilla de papa bien conservada durante el periodo de almacenamiento, garantiza una emergencia uniforme en el campo, plantas vigorosas y buenos rendimientos a la cosecha. Es importante conocer la pérdida de peso, el inicio de brotación y características de los brotes de cada variedad en el almacén.

## **Objetivos.**

### **Objetivo General.**

Evaluar la pérdida de peso inicio de brotación y características de los brotes en tubérculos de siete materiales de (María Reichi, María Bonita, Única peruana, Granola, 386528-7, 382121-25, 382151-22) de papa *Solanum tuberosum* L, cosechadas en la localidad de Marajabú del estado Trujillo.

### **Objetivo Específico.**

Evaluar la pérdida de peso de siete cultivares de papa bajo condiciones de almacenamiento, desde los 30 días después de la cosecha

Determinar el tiempo de iniciación de grelación de siete cultivares de papa *Solanum tuberosum* L.

Caracterizar morfológicamente de los grelos en cada material evaluado.

## Revisión Bibliográfica

La papa es un cultivo originario de la zona limítrofe entre Perú y Bolivia, ubicado a los 15° de latitud sur, próximo al lago Titicaca, con altitudes superiores a los 3500 m.s.n.m. de donde provienen numerosas especies silvestres y cultivadas. La planta es herbácea, anual dicotiledónea, de tallo aéreo de color verdoso aunque a veces puede tener coloraciones rojizas- violáceo; las hojas compuestas, pecioladas, alternas, cubiertas de vellosidades. Las flores en formas de corimbos, regulares, de color blanco, rosadas o violáceas según la variedad. Puede presentar flores terminales y dar como resultados un fruto de 1 a 3 centímetros de diámetro con gran cantidad de semillas, los frutos no son comestibles (Hernández, 1999).

El valor nutricional proteico de este tubérculo es superior a la de las otras fuentes vegetales debido a su alto contenido de lisina, constituyéndose en un complemento muy valioso en la dieta, basada en cereales que generalmente son bajas en aminoácidos (Horton, 1988)

La papa es el principal cultivo entre los que se sustenta la economía rural en los estados altos andinos del país como Mérida, Trujillo, Táchira y Lara ocupando el 95,60% de la superficie bajo cultivo. La producción en el estado Mérida representa el 48,23% de la superficie en una producción promedio de 192.029 t/año seguido por los estados Trujillo Táchira y Lara con una producción de 58.130, 35.351, 23.526 t/año respectivamente. Cabe destacar que el estado Mérida registra el mayor rendimiento promedio nacional 23.412 Kg. /ha existen otras zonas de menor producción que se ubican en los estados centrales y orientales como Yaracuy, Carabobo, Aragua, Monagas y Anzoátegui, con 1.40% de la superficie bajo cultivo en el país (Ministerio de Agricultura y Tierras 2005).

El cultivo *Solanum tuberosum*, pertenece al tipo Spermatophyta, Clase: Angiospermas, Sub.-clase: Dicotiledónea Orden: Tubbiflorae, y Familia: Solanácea, Género: Solanum, Espécie: Tuberosum y Sub-especie: Tuberosum y Andigenum.

En general es necesario considerar que durante el desarrollo fisiológico los tubérculos semillas pasan por las siguientes fases. Reposo o dormancia, dominancia apical, brotación múltiple y senetud (Horton, 1988).

Reposo o dormancia: Es el estado durante el cual los tubérculos no brotan, aun bajo condiciones ambientales, que en otras circunstancias serian favorables para un brotamiento rápido; la duración de este periodo es un factor determinante para definir el momento más oportuno para la siembra. Es importante resaltar el riesgo que significa sembrar tubérculos que no hayan concluido su dormancia, puesto que las plantas pueden emerger en forma irregular, con un solo tallo que se puede desintegrar en el suelo antes de emerger, ocasionando con ello el fracaso del cultivo. El periodo de dormancia puede ser, dormancia total comprendido desde la fecha de inicio de la tuberización en las plantas, hasta el término de la dormancia; y dormancia poscosecha comprendido desde el momento de la cosecha hasta el fin de la dormancia (Andrade, 1997).

Dominancia apical: al final del periodo de reposo las yemas de los ojos del tubérculo empiezan a crecer y a formar brotes, con frecuencia, la yema apical empieza a brotar primero marcando el comienzo del estado de dominancia apical; que a menudo da lugar a plantas con un solo tallo lo cual origina rendimientos bajos. La duración de la dominancia apical es afectada por el manejo en almacenamiento y por el desbrotamiento que consiste en la eliminación del brote para estimular el desarrollo de brotes múltiples, el estado de dominancia apical no es mas que una característica varietal que estimula el crecimiento del brote apical e inhibe el crecimiento de brotes

laterales, cuando se siembra una semilla en estado de dominancia apical el número de tallos principales por planta es bajo. (Vélez y Valery, 1990).

**Brotación múltiple:** Se habla de brotación múltiple cuando se produce el desarrollo de brotes adicionales en los tubérculos. Esta fase viene después de la dominancia apical, y es la fase óptima para sembrar el tubérculo – semilla, pues originará plantas con varios tallos que tendrán mayor rendimientos (Horton, 1988).

Se puede decir que el número de brotes que se desarrollan de un tubérculo dependen del estado fisiológico cuando este empieza a brotar y también del cultivar, ya que algunos de estos desarrollan un brote apical quedando los otros latentes, y solamente cuando este brote apical es removido los otros se desarrollarán. Esto tiene importancia ya que a mayor número de brotes por tubérculos se producirán más tubérculos por planta y ello lleva a tener mayores rendimientos, (Sorquis, 1999).

Entre los factores que estimulan la brotación tenemos:

Las temperaturas altas de almacenamiento favorecen el crecimiento de los brotes, mientras las temperaturas bajas lo retardan. Las temperaturas entre 10 y 20° C parecen ser óptimas para el crecimiento de los brotes, en condiciones de altas temperaturas una humedad relativa alta estimula el crecimiento de los brotes y formación de raíces en los mismos.

La luz es uno de los factores que mas efecto tiene en la velocidad de crecimiento y vigor de los brotes, la clorofila y la solanina que se producen en los tubérculos sometidos a la acción de la luz solar, impiden la penetración de algunos microorganismos patógenos. Una semilla que se almacene en una bodega donde penetra la luz solar, da como resultado brotes vigorosos y resistente a la penetración de hongos patógenos como *Rhizoctonia* sp y *Fusarium* sp; por lo contrario una semilla almacenada en una bodega oscura produce brotes largos y débiles que son muy susceptibles al daño mecánico y pudriciones, muchos de ellos se rompen con

facilidad durante el transporte del sitio de almacenamiento al lote de siembra. (Hernández, 1999).

Si el número de brotes dañados durante la siembra en cada semilla es total, casi todos serán reemplazados por brotes nuevos, pero si solo son unos pocos estos no rebrotan, por consiguiente, en el caso de tener brotes de más de tres centímetros de longitud es mejor desbrotarla, que no es más que una práctica útil para estimular el pronto desarrollo de los brotes cuando hay dominancia apical; para obtener un mayor número de tallos por planta lo cual permite controlar el tamaño de los tubérculos en las variedades que tienen tendencia a engrosar demasiado, sin embargo, el desbroto de la semilla no siempre lleva al desarrollo de un gran número de tallos por planta, ni todas las variedades responden bien al desbrote.

El tamaño del tubérculo, es un factor que influye en la duración del periodo de dormancia, los tubérculos pequeños tienen un periodo más prolongado que los más grandes. Además los tubérculos pequeños presentan una pérdida de peso más acelerada, porque la superficie por unidad de peso es significativamente mayor, este efecto de los tubérculos pequeños con relación a los más grandes, es independiente del ambiente de almacenamiento (Coraspe, 1989).

Alcalá y Col, 1990 al almacenar a granel en Silos rústicos bajo luz difusa y almacenamiento en huacales en condiciones de oscuridad en las localidades de las Cuibas a 1660 msnm, el Zancudo con 1600 msnm y Anzoátegui con 1300 msnm, reportaron para condiciones de luz difusa pérdidas de peso para 12, 19 y 26%, un número de brotes 3,32, 4,19 y 4,74 de una longitud 1,24, 0,9 y 1,15 cm (respectivamente).

Después de la variedad los principales factores que modifican el inicio de la brotación y el posterior crecimiento de los brotes son la temperatura y la luz cuando no es posible manejar la temperatura, resulta fácil y económico acondicionar el sitio de almacenamiento para que permitan la utilización de la luz natural o artificial a fin

de controlar la brotación. (Shaw y Booth 1986), la luz difusa tiene un efecto fisiológico similar al ejercido por las bajas temperaturas (Jiménez, 1982)

Cisneros y Herrera (1987), utilizando semillas de tamaño entre 28 a 35; 36 a 55; 56 a 55 de longitud y de peso 40, 70 y 110 gr respectivamente registraron 3.5, 5,0 y 6,5 grelos demostrando que a mayor tamaño del tubérculo se obtiene mayor número de brotes.

Pozo (1997), al estudiar los factores que influyen en el número de brotes determinó que existen una relación directa entre el número de brotes y el peso de la semilla, desde el punto de vista genético algunas variedades emiten un mayor número de brotes debido a que poseen poca dominancia apical.

Eddowes y Adams citados por Pozo (1997), al evaluar tamaño, peso y número de brotes en las variedades Decirco, Maris Peer y Maris Piper reportaron que tubérculos semillas de 32 a 28 mm de longitud y 32 gr presentaron de 21 a 26 brotes y en tubérculos de 51- 57 mm, 119 gr se observaron 41 a 47 brotes.

Por lo anteriormente señalado el siguiente estudio consistió en evaluar la pérdida de peso inicio de brotación y características de los brotes en tubérculos de 7 materiales (María Reichi, María Bonita, Única Peruana, 386528-7, 382121-25, Granola y 382121-22) de papa *Solanum tuberosum* L. cosechadas en la localidad de Marajabú del estado Trujillo.

## **Materiales y Métodos**

El estudio se realizó en las instalaciones experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) ubicado en el Municipio Pampanito del estado Trujillo a una altitud de 300 msnm; humedad relativa 70%; y temperatura promedio de 28°C. Se seleccionaron al azar semillas de papa que presentaban óptimas condiciones con 30 días de cosecha, conformado por; 382151-22, 382121-25, María Reichi, María Bonita, Única Peruana, 386528-7, Granola. El diseño se estableció en un completamente al azar con 7 tratamientos con 6 repeticiones con 30 semillas cada una; las variables evaluadas fueron:

**Diámetro polar y ecuatorial.** Para estas mediciones físicas se tomaron 10 tubérculos de papa de cada material al segundo día de haberse establecido el ensayo y se midió con un vernier digital electrónico 6'' marca **ENKAY** con apreciación de dos décimas de milímetro (**0,00 mm**), colocándolo en el centro y a lo largo del tubérculo respectivamente.

**Peso inicial.** Todos los tubérculos fueron pesados cuando comenzó el ensayo, con una balanza analítica digital y se colocaron en bandejas rectangulares bajo condiciones de laboratorio.

**Pérdida de peso.** Se evaluó semanalmente hasta que se inicio la brotación de los grelos que fue aproximadamente los 55 días después de ser cosechados.

**Inicio de brotación.** Se determinó para cada material cuando el 80% de los tubérculos presento brotes de 3 mm de longitud. Cuando finalizó la grelación en cada material se tomaron completamente al azar 15 tubérculos y se extrajeron todos los grelos, los mismos fueron colocados en viales plenamente identificados contentivos de una solución Formol-Acido Acético-Agua (FAA) estos fueron llevados al laboratorio para ser observados con una lupa estereoscópica donde se evaluaron

características como, grosor, longitud, color y forma de acuerdo al criterio de (Coumon 1991), las medidas de longitud y grosor fueron realizadas con un vernier digital. Los análisis de varianzas y las pruebas de medias por el método de rango múltiple de Duncan se realizaron bajo el programa INFOSTAT.

## **Análisis y Discusión de Resultados**

### **Características Morfológicas de los Tubérculos**

En el cuadro 1 se presenta las características de los tubérculos semillas a los 30 días después de ser cosechados, en cuanto al variable longitud se observaron diferencias significativas para los materiales de papa evaluados. Se observaron que los tubérculos más largos fueron 382151-22, 382121-25 y María Reichi, con 69,03, 68,36 y 65,75 mm respectivamente. María Bonita, Única Peruana, 386528-7 y Granola midieron en promedio longitudes de 61,29, 55,49, 60,93 y 55,33 mm. En cuanto al ancho de la semilla Granola y el clon 386528-7 obtuvieron los mayores diámetros 47,44 y 44,97 mm. El peso observado fue significativamente mayor en la variedad María Reichi con 67,75 gr., seguidos de María Bonita, 382151-22, 386528-7, Granola, Única Peruana y 382121-25 con 61,95; 61,95; 59,85; 58,75 y 58,75 gr. respectivamente.

Los tubérculos semilla en el ensayo realizado solo lograron tener pesos entre 57,1 y 67,75 (cuadro1) sin embargo el número de brotes fue de 4 y 26 independientemente del tamaño de la semilla no concordando con lo antes expuesto por Eddowes y Adams (1975) lo cual puede deberse a un comportamiento varietal tal como lo señalo (Pozo 1997)

Cisneros y Herrera, (1987), al evaluar semilla del cultivar Greta encontraron que los tubérculos que median un diámetro de 56 y 65 mm obtuvieron un mayor número de brotes estos resultados concuerdan con esta investigación, para el caso de María Bonita, 386528-7 y Única Peruana (Cuadro 3).

**Cuadro 1 Características de los tubérculos semilla de papa evaluadas a los 30 días después de la cosecha**

Tratamiento	Largo(mm)	Ancho(mm)	Peso (gr)	Número de brotes
382151-22	69,03 <sup>a</sup>	40,84bc	61,95ab	4
382121-25	68,36 <sup>a</sup>	39,14c	57,1b	5
María Reichi	65,75ab	44,24ab	67,75 a	12
María Bonita	61,29b	44,16ab	61,95 ab	18
Única Peruana	60,93b	44ab	58,75 ab	23
386528-7	5549c	44,97a	59 ab	26
Granola	53,33c	47,44a	58,85 ab	13
Significancia	**	**	**	

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

### **Pérdida de Peso.**

En la gráfica 1 se muestran los porcentajes de pérdida de peso para los materiales María Reichi, María Bonita, Única Peruana, 386528-7, 382121-25, 38215-22 y Granola, a los 110 días después de la cosecha. Se aprecia que el material que perdió mayor cantidad de peso fue Única Peruana con un 65%, seguido por 382151-22 con 52%, María Reichi y María Bonita con un 49%, Granola fue la variedad que presentó menor pérdida de peso durante el tiempo de almacenamiento. Bajo las condiciones de Pampanito con una altitud de 300 msnm, temperatura de 28 °C y luz difusa, la pérdida de peso mostrada por los materiales evaluados, fueron superiores a las reportadas por (Alcalá y col 1990).

A 94 días después de la cosecha los materiales evaluados presentaron una pérdida de peso superior al 20%, lo cual indica que el tiempo máximo de almacenamiento bajo las condiciones del ensayo es de 86 días, a excepción de la variedad María Reichi que por presentar una pérdida de peso acelerada, el tiempo máximo de almacenamiento es .46 días después de la cosecha.

Al almacenar semilla de papa debe proporcionarse a los tubérculos las condiciones ambientales favorables, que permitan mantener su buen estado fisiológico, y minimizar las pérdidas de peso y calidad. (Shaw y Booth, 1986).

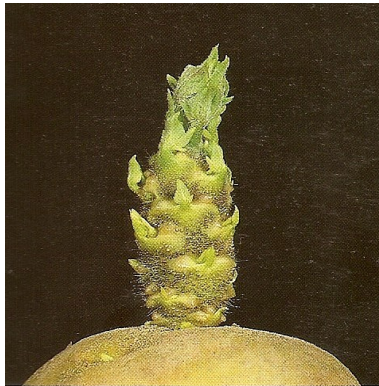
**Cuadro 2 Porcentaje de pérdida de peso en los 7 materiales de papa, bajo las condiciones de Pampanito a los 30 días después de la cosecha.**

<b>Materiales</b>	<b>38 días</b>	<b>46 días</b>	<b>54 días</b>	<b>62 días</b>	<b>70 días</b>
	<b>Pérdida de Peso %</b>	<b>P.P. %</b>	<b>P.P. %</b>	<b>P.P. %</b>	<b>P.P. %</b>
María Reichi	3,02	5,83	10,29	15,42	19,92
María Bonita	2,25	3,82	4,84	5,56	6,77
Única Peruana	2,04	4,83	4,25	4,25	5,11
386528-7	1,83	2,62	5,59	7,37	8,33
382121-25	3,68	5,27	4,02	5,16	5,95
382151-22	2,37	7,22	6,47	6,47	6,88
Granola	4,8	5,13	6,14	7,1	8,66

<b>Materiales</b>	<b>78 días</b>	<b>86 días</b>	<b>94 días</b>	<b>102 días</b>	<b>110 días</b>
	<b>Pérdida de Peso %</b>	<b>P.P. %</b>	<b>P.P. %</b>	<b>P.P. %</b>	<b>P.P. %</b>
María Reichi	20	20,36	29,37	41,1	49,27
María Bonita	10,89	11,38	21,79	44,63	49,17
Única Peruana	10,29	9,61	21,78	37,11	65,1
386528-7	8,81	9,15	19,49	25,84	39,91
382121-25	6,04	7,26	38,61	46,14	38,61
382151-22	7,29	7,37	22,19	19,01	52,12
Granola	8,83	9,84	25,74	26,59	33,64

### **Inicio de Grelación:**

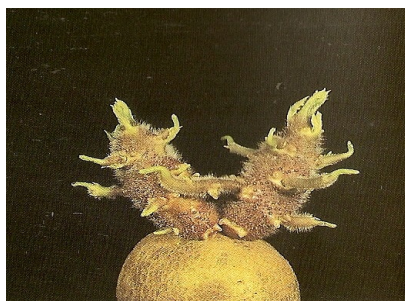
Todos los materiales evaluados rompieron la latencia a los 55 días después de ser cosechados. Esto se debe básicamente a la temperatura a que fueron expuestos los tubérculos semillas en el laboratorio; el inicio de grelación en los materiales de papa, comenzó mayormente hacia el extremo distal de la semilla (figura 1), las yemas apicales de esta región se desarrollaron primero, seguidas de las basales.



**Figura (1) Semilla con brote primario en el extremo distal**

### **Tamaño y Número de Brotes.**

Todos los materiales evaluados presentaron en el extremo apical de los tubérculos brotes primarios y secundarios (Figura 2). Al relacionar el tamaño y peso, del tubérculo con el número de brotes, se observó que los materiales más largos produjeron menos brotes, se observó que los clones 382151-22 y 382121-25, mostraron 4 y 5 brotes. No obstante en algunos materiales más pequeños se observó mayor cantidad de brotes, como fue el caso del 386528-7 quien desarrollo 26 brotes, seguido de Única Peruana, María Bonita, Granola y María Reichi, con 23, 18, y 12 grelos respectivamente (Cuadro 3). En relación al peso la variedad María Reichi con 67,75 gr desarrolló solo 12 brotes. El comportamiento de ambas variables no concuerda con lo señalado por Eddowes y Adams citado por Pozo (1997) y Cisneros y Herrera (1987); estos resultados se deben posiblemente a factores genéticos intrínsecos de cada material de papa.



**Figura (2) Semilla con 2 brotes apicales en la región distal**

El número de brotes/ tubérculo fluctuó entre 4-26 brotes, los materiales 382151-22 y 382121-25 presentaron un número de brotes similar al reportado por Alcalá y Col (1990), para la variedad Kennebec. La longitud de los brotes formados varió entre 3,4 y 14,5 mm, este tamaño está dentro del rango reportado por (Alcalá y Col 1990).

### **Características morfológicas de los brotes**

Todos los materiales presentaron grelos vigorosos y con condiciones de crecimiento acelerado, lo que indica que si se quiere acelerar la brotación de tubérculos semilla de papa, con someterla a 28 °C de temperatura se rompe la latencia y están listos para ser sembrados a 30 días después de la cosecha, sin embargo el crecimiento de los brotes acelerado a los 50 días después de la cosecha se alcanza niveles de deshidratación que no los hacen aptos para ser sembrados en campo; el tamaño ideal del grelo esta alrededor de 10 y 20 mm, este tamaño se consigue aproximadamente a los 70 días después de cosecha bajo las condiciones de almacenamiento con 28°C de temperatura y humedad relativa de 70% en la localidad de Pampanito. En cuanto al color presentado por la mayoría de los materiales evaluados tuvieron colores entre amarillo y marrón, la mayoría de los brotes obtuvieron forma aparrada, yemas cortas y cerradas. (Cuadro 3).

**Cuadro 3 Características morfológicas de los brotes**

MATERIAL	Nº DE BROTES	LONGITUD mm	Forma y Color	Grosor (mm)
MARIA BONITA	18	13,3	Aparrado, al principio esférico, mas tarde coniforme, de color rojo morado marrón, hacia la parte superior verde muy peloso y yema terminal verde y grande.	9
MARIA REICHI	12	4,9	Brote mediano a grande, oval, de color rojo morado. Poco peloso, yema terminal pequeña a mediana; poca brotillas, yemas laterales y cortas	6,8
UNICA PERUANA	23	14,5	Mediano, coniforme, color rojo morado y claro poco peloso yema terminal cerrada, generalmente cerrada y verde	5,5
GRANOLA	13	11,7	Aporrado esférico de color rojo morado marrón pálido, poco peloso, yema terminal grande, abierta de morado claro	9,6
386528-7	26	9,9	Aporrado, esférico de color morado pálido, poco peloso, yema terminal pequeña cerrada verde	6,3
382121-25	5	11	Brote aporrado, al principio elipsoidal mas tarde oval alargado, de color marrón claro mezclado con verde, poco peloso, yema terminal bastante robusta, cerrada y verde	4,4
382151-22	4	3,4	Aporrado, esférico de color marrón pálido, poco peloso; yema terminal cerrada verde	4,1

## **Conclusiones.**

El largo, ancho y peso de los materiales evaluados a partir de los 30 días fue mayor para 382151-22; 382121-25 y el material María Reichi.

El peso observado fue significativamente mayor para la variedad María Reichi y el material 382151-22 con 67,75 y 61,95.

El inicio de gelación de los materiales ocurrió a los 55 días bajo las condiciones de almacenamiento de Pampanito.

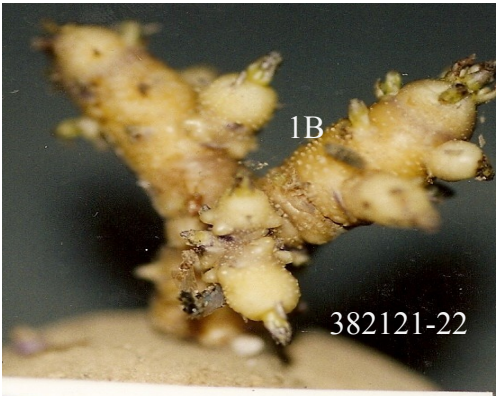
En el porcentaje de pérdida de peso se observó que la variedad Única Peruana alcanzó mayor pérdida de peso con un 65% a los 110 días.

El número de brotes tanto apicales y secundarios fue de 4 - 26 brotes; con una longitud entre 3,4 y 14,5 mm, y un grosor promedio de 4,1 y 9,6 mm. Los brotes de los materiales presentaron forma aporrada y esférica, de color variado encontrándose rojo, morado y marrón claro.

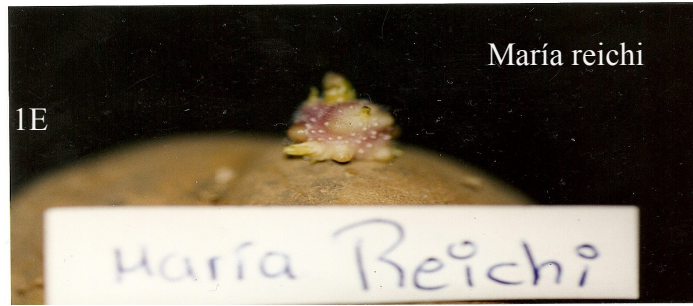
El tiempo máximo de almacenamiento debe ser a los 86 días después de la cosecha, se obtienen brotes más vigorosos y menor porcentaje de pérdida de peso.

# ANEXOS

**Brotes secundarios y primarios de los materiales evaluados a los 30 días después de la cosecha (Figura 1A; 1B, 1C; 1D; 1E, 1F; 1G,)**



1D



382151-

## Bibliografía.

Alcalá, D., Rodríguez, Marcano, J., y Pérez, J. 1990. Evaluación de las pérdidas totales ocurridas en tres sistemas de almacenamiento de semilla de Papa (*Solanum tuberosum* L). *Agronomía Tropical* 40: 263-280

Andrade, H. 1997. Requerimientos cualitativos para la industrialización de la papa. *Revista INIAP* 9: 21-23

Cisneros, B. y Herrera, J. 1987. Distancia de siembra y tamaño de tubérculo en La producción de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L), en *Cartago Agronomía Costarricense* 11(1): 65-69

Coraspe, H. 1989. Aspectos Agronómicos en la producción de semilla de papa Memorias del curso sobre producción de papa. FONAIAP Estación Experimental Trujillo. Venezuela pp. 117- 129

Coumon, D.1991. Catalogo Holandés de Variedades de Patata. NIVAA, DEN HAAG, La Haya/Wageniengen.

FAOSTAT 2007. Estadísticas de producción en línea. Disponible en:  
<http://www.fao.org/faostat/note/units-htm> Consultado 24-10-08.

Gutiérrez, A. 2006 Estrategias Para Mejorar la Comercialización de la Papa en Venezuela. ULA – FACES –CIAA. Mérida, Venezuela. Disponible en:  
[http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/centros\\_investigacion/ciaal/publicaciones/presentaciones/agutierrez\\_papa\\_1.pdf](http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/centros_investigacion/ciaal/publicaciones/presentaciones/agutierrez_papa_1.pdf)

Hernández, A. 1999. La producción de semilla por papa por semilla sexual. Cultivos Tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. 33p

Horton, D.1988. Las papas en los países de desarrollo. Revista. Latinoamericana de la papa 1: 19-17

Jiménez, H. 1982. Comparación de tres sistema de almacenamiento de semilla de papa. Tesis Ing. Agro. Bogotá, Col., Universidad Nacional, Facultad de Agronomía 63 p

Ministerio de Agricultura y Tierra (MAT). 2005. Anuario Estadístico Agropecuario. Rubro papa Circuitos Alimentarios. Venezuela Moreno, J. 2007. Calidad de la papa para usos industriales. Disponible en:

[Http //www.todopapa.com.ar/pdf/calidadpapaparausosindustriales.pdf](Http://www.todopapa.com.ar/pdf/calidadpapaparausosindustriales.pdf)

Pozo, M. 1997. Tuberización, tamaño de la semilla y corte de tubérculos producción de tubérculos –semillas de Papa Manual de Capacitación, Centro Internacional de la Papa (Cip) 19 p.

Shaw, L., y Booth, R. 1986. Introducción al almacenamiento de la papa. Lima, Centro Internacional de la papa. 10 p.

Sorquis, L., y López, F. 1999. Evaluación de las características en planta tubérculo y rendimiento para progenies de semilla sexual de papa (*Solanum tuberosum* L), en valles altos del centro de México. Revista Latinoamericana de papa 11:26-39

Vélez, F., y Valery, de V 1990. Plantas alimenticias de Venezuela. Fundación BIGOTT. Sociedad de Ciencias Naturales La Sallé. Editorial Refolit. CA. Caracas. Venezuela. 168 p.