

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL ZONA ATLÁNTICA
LIC. EN GESTIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
Año 2006**

TESIS

**“ RELACIONES ENTRE EL PESO DE
LAS SEMILLAS DE CEBOLLA
(*Allium cepa*) Y LA GERMINACIÓN Y
VIGOR DE LAS PLÁNTULAS”**

**Autor
Darío M. Martín**

**Directora
Ing. Agr. Cristina Pozzo Ardizzi**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL ZONA ATLÁNTICA
LIC. EN GESTIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
Año 2006

TESIS

**“ RELACIONES ENTRE EL PESO DE
LAS SEMILLAS DE CEBOLLA
(*Allium cepa*) Y LA GERMINACIÓN Y
VIGOR DE LAS PLÁNTULAS”**

Autor
Darío M. Martín

Directora
Ing. Agr. Cristina Pozzo Ardizzi

INDICE

1. DENOMINACIÓN DE LA TESIS.....	1
2. RESUMEN	1
3. INTRODUCCIÓN	2
4. MATERIALES Y MÉTODOS.	4
4.1. ASPECTOS GENERALES PARA LA ETAPA EXPERIMENTAL.	4
4.1.1. Características varietales.....	5
4.1.2. Descripción de la semilla y su germinación.	6
4.1.3. Descripción de los factores determinantes de la calidad fisiológica de la semilla	7
4.1.4. Descripción del experimento.....	8
4.2. METODOLOGÍA PARA EL ENSAYO DE PODER GERMINATIVO.....	9
4.3. METODOLOGÍA PARA EL ENSAYO DE VIGOR.....	10
4.4. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	11
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	12
5.1. RESULTADOS DEL ENSAYO DE PODER GERMINATIVO	12
5.2. RESULTADOS DEL ENSAYO DE VIGOR.....	16
6. CONCLUSIONES.....	23
7. BIBLIOGRAFÍA	24

ANEXO I: Resumen científico presentado en el XXVIII Congreso Argentino de Horticultura. 2005.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resultados del poder germinativo correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Antártica INTA.....	15
Figura 2: Resultados del poder germinativo correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza INTA.....	16
Figura 3: Emergencia de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Antártica INTA.....	17
Figura 4: Emergencia de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza INTA.....	17
Figura 5: Resultados del peso seco total de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Antártica INTA.....	20
Figura 6: Resultados del peso seco total de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza INTA.....	20

INDICE DE FOTOS

Foto 1: Semilla germinada con una radícula de 4 mm de largo.....	13
Foto 2: Semillas germinadas del Cv. Antártica INTA.....	14
Foto 3: Semillas germinadas del Cv. Cobriza INTA.....	14
Foto 4: Plántulas del Cv. Antártica INTA sometidas a los distintos tratamientos.....	21
Foto 5: Plántulas del Cv. Cobriza INTA sometidas a los distintos tratamientos.....	22

INDICE DE CUADROS

Tabla 1: Características de las variedades utilizadas en el experimento.....	5
Tabla 2: Efecto del peso de la semilla en plántulas del cultivar Antártica INTA sobre la longitud de la hoja y la raíz.....	18
Tabla 3: Efecto del peso de la semilla en plántulas del cultivar Cobriza INTA sobre la longitud de la hoja y la raíz.....	19

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Ing. Agr. Cristina Pozzo Ardizzi por su buena disposición en la dirección del presente trabajo.

Agradezco a todas aquellas personas que hicieron posible la realización del presente trabajo.

1. DENOMINACIÓN DE LA TESIS

Relaciones entre el peso de las semillas de cebolla (*Allium cepa*) y la germinación y vigor de las plántulas

2. RESUMEN

El poder germinativo de las semillas de cebolla y el vigor de las plántulas dependen de la cantidad de reservas nutritivas y de la madurez del embrión, lo que se traduce en el peso de la semilla. Pero ese peso es muy variable en los lotes comerciales. El objetivo de este trabajo fue evaluar y cuantificar la relación entre dicha variabilidad y el poder germinativo y el vigor de las plántulas en los cultivares Antártica INTA y Cobriza INTA. Se calcularon el peso promedio de 100 semillas y el desvío estándar, valores que permitieron establecer 3 categorías de semilla: C₁: semillas de menor peso que C₂; C₂: semillas comprendidas entre el promedio +/- un desvío estándar; C₃: semillas de mayor peso que C₂. En cada cultivar, y por categoría se realizaron los siguientes experimentos: a) poder germinativo en cámara húmeda, b) porcentaje de emergencia, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz y materia seca total, en plántulas crecidas en speedlings. Con respecto al poder germinativo, las categorías no difirieron significativamente en ambos cultivares. En la emergencia, todas las categorías difirieron entre sí, en ambos cultivares. En Antártica, la longitud de hoja, de raíz, y la materia seca, fueron semejantes en C₂ y C₃, difiriendo ambas con C₁. En Cobriza ocurrió algo semejante salvo en la producción de materia seca, en la que todas las categorías difirieron entre sí. Los resultados permiten confirmar la necesidad de incorporar al concepto de calidad de la semilla, no sólo el peso promedio de 1000 semillas, sino también, la dispersión de ese valor.

3. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de semilla de alta calidad es importante para todos los sectores de la agricultura. Su producción moderna ha adquirido una marcada relevancia debido a las relaciones establecidas entre la calidad de la simiente y la calidad del producto final. La obtención de semillas de "calidad" requiere un alto grado de conocimientos sobre diversos aspectos propios de esta producción como ser: eficiencia en la fecundación, un adecuado manejo del cultivo para lograr un desarrollo seminal balanceado, buena sanidad durante el proceso, cuidados durante la cosecha y un conveniente almacenamiento del producto. Esto obliga a una profunda comprensión de los procesos biológicos determinantes de la calidad de los lotes de semillas, desde el mismo momento de su generación (Delouche, 2002).

En la actualidad la única forma de comenzar un cultivo de cebolla (*Allium cepa*) es a través de la semilla sexual, por lo que ésta constituye el insumo inicial más importante para que logre una buena emergencia bajo las condiciones de siembra y produzca una plántula vigorosa. Desde el punto de vista sustentable, es imposible obtener una buena cosecha si no se parte de una semilla de calidad, ya que un cultivo puede resultar de una calidad inferior a la semilla sembrada, pero nunca mejor que ella (Perissé, 2002).

En la Argentina la producción de semillas de cebolla es de aproximadamente de 100.000 kg.año⁻¹, cantidad que permite abastecer la mayor parte del mercado nacional; por otra parte, en el año 2003 se exportaron 73.830 kg (Instituto Nacional de Semillas, 2004). Las áreas productoras se ubican en las provincias de Mendoza y San Juan.

La calidad de la semilla puede ser estudiada considerando aquellos atributos que ejercen un primer impacto sobre el posterior desempeño de las plantas a campo como son, el tamaño de la semilla, su integridad, germinación y vigor. Mientras que la calidad entre los lotes puede ser variable, y su evolución en el

tiempo está en función de la calidad inicial, el atributo de calidad considerado, las condiciones ambientales y la especie (Powell y Matthews, 1984). Al respecto las semillas de cebolla se caracterizan por perder rápidamente la viabilidad durante el almacenamiento en comparación con otras hortalizas (George, 1999).

Quirós y Carrillo (2002) argumentan que la germinación y el vigor son los principales atributos involucrados dentro de la calidad fisiológica de la semilla, dado que contribuye a determinar la supervivencia inicial de la plántula y el rápido establecimiento del cultivo. Ambos atributos biológicos dependen de la cantidad de reservas nutritivas acumuladas en las estructuras seminales y del grado de desarrollo del embrión, lo que se traduce en el peso de la semilla.

Pese a este paradigma, las técnicas de manejo de los cultivos destinados a la producción de semilla, no siempre contemplan estrategias para elevar la eficiencia de la partición de asimilatos en la planta madre hacia las semillas en formación, de modo que todas constituyan semillas de peso semejante. La finalidad de este trabajo es brindar un aporte a la producción de cebolla, ya sea para evitar dispersiones en las tasas de crecimiento y desarrollo de las plantas y/o evitar, directa o indirectamente, pérdidas de rendimiento por una merma en la germinación o por una baja tasa de crecimiento provocada por semillas de baja calidad fisiológica.

En la actualidad el productor dispone de una amplia variedad de semillas, siendo en nuestro país el cultivar más difundido Valcatorce INTA. Sin embargo en los últimos años se ha observado una tendencia hacia la diversificación en cuanto a variedades e híbridos. Cobriza INTA, Antártica INTA, Navideña INTA, Valuno INTA, Grano de Oro, son algunas de las variedades que se han introducido.

Dado que no se dispone de mayor información sobre la trascendencia que tienen algunos aspectos de la calidad de las semillas sobre la implantación de estos cultivares, se plantea el siguiente objetivo general:

- ↳ Evaluar y cuantificar las relaciones que existen entre el peso de las semillas y su germinación y vigor, en dos cultivares de cebolla.

Los Objetivos Específicos planteados fueron:

- ↳ Evaluar la influencia de la variable peso de semilla sobre la germinación en dos cultivares de cebolla.
- ↳ Evaluar la incidencia de semillas de distintos peso sobre el vigor de las plántulas resultantes mediante diversos indicadores.
- ↳ Obtener datos que permitan identificar lotes de semillas de cebolla de alta calidad fisiológica.

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. ASPECTOS GENERALES PARA LA ETAPA EXPERIMENTAL.

Este trabajo fue realizado en el Laboratorio de Análisis de Calidad Ambiental Regional (LACAR) del Centro Universitario Regional Zona Atlántica – Universidad Nacional del Comahue. Para cumplir con los objetivos del presente trabajo se desarrollaron ensayos de laboratorio, en donde se utilizaron semillas de dos cultivares de cebolla (*Allium cepa*) experimentadas en el Valle Inferior del río Negro durante el año 2004, Antártica INTA y Cobriza INTA (Sidoti y Martínez, 2004).

4.1.1. Características varietales.

Ambos cultivares fueron obtenidos en la EEA INTA La Consulta en 1995, en la provincia de Mendoza, y son aptos para el mercado de consumo en fresco.

En la Tabla 1 se resumen algunas características y similitudes de los dos cultivares en estudio. La tabla ha sido elaborada por la Estación Experimental La Consulta del INTA, provincia de Mendoza.

Tabla 1: Características de las variedades utilizadas en el experimento.

DETALLE	Antártica	Cobriza
Adaptación al fotoperiodo	Día Largo	Día Largo
Ciclo desde el trasplante	150 días	145 días
Alto de la planta	56 cm	50 cm
Hábito	Erecto	Erecto
Longitud de la hoja	56 cm	50 cm
BULBOS		
Color	Blanco	Cobrizo
Forma	Esférico-Aplanado	Esférico
Diámetro Medio	6,2 cm	7 cm
Peso medio del bulbo (g)	190	200
Catáfilas protectoras	2	5
Adherencia de catáfilas	Escasa	Muy intensa
Color de pulpa	Blanca	Blanca
Pungencia	Media	Media
Conservación	4 a 5 meses	6 a 7 meses
Rendimiento	36.000 kg/ha	50.500 kg/ha

Antártica INTA es un cultivar de cebolla de días largos, con bulbos esféricos, y de color blanco. Se augura que tendrá excelentes posibilidades de ser colocada en el mercado europeo, en cantidades moderadas.

El cultivar Cobriza INTA es de días largos, con bulbos de color cobrizo, de más de cuatro catáfilas coloreadas, pungente, y de excelentes conservación. Se considera que causará un gran impacto en el mercado nacional y buena demanda en los mercados consumidores de la Unión Europea y el Brasil (Galmarini, 1997)

4.1.2. Descripción de la semilla y su germinación.

Morfológicamente la semilla de cebolla es relativamente pequeña, angulosa y de color negro cuando madura. Tiene forma arrañada y mide más o menos 4 mm por 2 mm. La mayor parte de su volumen esta constituida por el endospermo en cuyo interior se ubica el embrión. Éste, tiene forma cilíndrica y su cotiledón está retorcido en un espiral. Ambos están cubiertos por una capa protectora originada a partir de los tegumentos de los óvulos, llamada cubierta seminal (Alijaro, 1991).

Las plántulas tienen una germinación epigea y durante la misma, la elongación de la base del cotiledón fuerza a la raíz y tallo del embrión a salir fuera de la testa, mientras que el ápice del cotiledón permanece en el interior de la semilla donde absorbe las reservas del endosperma. La raíz primaria comienza su crecimiento hacia abajo, en tanto que el cotiledón continúa elongándose para formar un "codo", el cual ejerce presión para emerger por sobre la superficie del suelo. Tan pronto emerge, se torna verde y comienza a fotosintetizar, suministrando alimento a la plántula.

4.1.3. Descripción de los factores determinantes de la calidad fisiológica de la semilla.

El poder germinativo y el vigor de las plántulas son los principales atributos involucrados dentro del componente de calidad fisiológica (Quirós y Carrillo, 2002).

La determinación del poder germinativo es el criterio principal y el más aceptado para estudiar la viabilidad de las semillas proporcionando información sobre el valor de las semillas en relación con su comportamiento a campo en condiciones agroclimáticas favorables, y permite la comparación de la máxima capacidad de siembra de diferentes lotes. Peretti (1994) define la germinación como la reanudación de las actividades de crecimiento del embrión, suspendida o disminuidas al momento de alcanzar la semilla su madurez fisiológica, cuando las condiciones de temperatura, luz, disponibilidad de oxígeno y agua son las adecuadas. Esta reanudación implica el establecimiento de un estado metabólicamente activo que se manifiesta fisiológicamente con división celular y diferenciación, y morfológicamente con la transformación de un embrión en una plántula.

Los datos que aportan los ensayos de vigor amplían y complementan la información otorgada por el ensayo de poder germinativo, prediciendo de forma más concisa el comportamiento a campo de los lotes de semillas. El vigor de las plántulas ha sido definido como la sumatoria total de aquellas propiedades de las semillas que determinan el nivel de actividad y el comportamiento de las semillas o de un lote de semillas durante la germinación y emergencia de las plántulas (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION, 1995). Los aspectos del comportamiento asociados con el vigor incluyen: a) tasa y uniformidad de germinación de semillas y crecimiento de plántulas; b) comportamiento en el campo, incluyendo la tasa y uniformidad de la emergencia de las plántulas y c) comportamiento después del almacenamiento y transporte, particularmente la disminución de la capacidad de germinación.

Diversos factores, tales como la constitución genética, las condiciones ambientales y nutrición de la planta madre, el estado de madurez a la cosecha, los daños mecánicos, y el deterioro pueden afectar el vigor (Besnier, 1989 y Peretti, 1994).

4.1.4. Descripción del experimento.

El experimento consistió en calcular el peso promedio de 1000 semillas y el desvío estándar, para establecer 3 categorías de semillas, siendo éstas las siguientes:

Categoría 1 (C_1): semillas de menor peso que C_2 .

Categoría 2 (C_2): semillas comprendidas entre el promedio +/- un desvío estándar.

Categoría 3 (C_3): semillas de mayor peso C_2 .

Para el pesado de las muestras de trabajo y de sus fracciones se utilizó una balanza analítica con capacidad de 200 g y precisión hasta 0.0001 g.

Los tratamientos que se implementaron para cada cultivar fueron:

Cultivar Antártica INTA:

Tratamientos	Peso de semilla (mg)
Tratamiento 1 (T1)	< 3
Tratamiento 2 (T2)	$3 > x < 4,3$
Tratamiento 3 (T3)	> 4,3

2) Cultivar Cobriza INTA:

Tratamientos	Peso de semilla (mg)
Tratamiento 1 (T1)	$< 2,7$
Tratamiento 2 (T2)	$2,7 > x < 4,3$
Tratamiento 3 (T3)	$> 4,3$

Previo a la germinación y a la siembra, las semillas fueron desinfectadas con una solución de Hipoclorito de Sodio al 1 %.

Para el desarrollo efectivo de las experiencias se consideraron algunas propiedades fisiológicas de las semillas. Por ejemplo, que tienen la capacidad de germinar a temperaturas bajas, siendo su umbral mínimo para que se inicie el proceso de $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, su temperatura óptima es de $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ y la máxima de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se considera que el rango biológico se extiende entre los $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. El porcentaje de humedad para que germinen es variable, y se ha comprobado que semillas inmaduras con un 64 % de humedad germinan tan bien como semillas maduras con un 10 % de humedad (Aljaro, 1991).

4.2. METODOLOGÍA PARA EL ENSAYO DE PODER GERMINATIVO.

Para estimar el poder germinativo de los lotes de semillas se prepararon cámaras húmedas colocando piezas de algodón y papel de filtro en cajas de Petri de 9 cm de diámetro. Se humedecieron con agua destilada y se esterilizaron en autoclave para proporcionar un ambiente aséptico durante el proceso de germinación.

Luego se procedió a colocar diez semillas por cada caja de Petri, de forma equidistante. Las cajas de Petri se mantuvieron en estufas de cultivo durante

doce días a temperatura que oscilaron entre 24 °C y 30 °C. Terminado el período de incubación se examinaron las semillas a simple vista y con ayuda de una lupa. Se realizaron tres repeticiones por tratamiento.

Se calculó el porcentaje de germinación (PG) dividiendo el número de semillas germinadas (Sg) por el número total de semillas (Ss) multiplicado por 100.

$$PG = (Sg/Ss) \times 100\%$$

Se consideró una semilla germinada a aquella cuya radícula alcanzó los 2 mm de longitud.

4.3. METODOLOGÍA PARA EL ENSAYO DE VIGOR.

Para realizar esta experiencia se trabajó con muestras de dieciocho semillas por tratamiento y se sembró una semilla por maceta. La siembra se realizó en macetas de plástico ("speelding") a una profundidad uniforme de 1 cm aproximadamente, en un sustrato estéril compuesto de un suelo franco arenoso previamente esterilizados en autoclave a 1,5 atmósfera de presión durante 1 hora.

Las macetas fueron colocadas en estanterías de una cámara de cría. Se las mantuvo a temperatura ambiente de entre 20 °C – 24 °C, bajo periodos de oscuridad y de luz, de 12 hs. consecutivos. La humedad del sustrato se mantuvo por riegos periódicos, hasta finalizada la experiencia.

La evaluación de los parámetros se realizó cuando más del 50 % de los plantines desarrollaron su segunda hoja verdadera (50 días).

Al finalizar el ensayo se cosecharon las plántulas y se separaron las raíces del sustrato mediante una corriente de agua de baja presión sobre un tamiz fino para evitar pérdidas de las mismas.

Los parámetros que se consideraron para determinar el vigor fueron los siguientes:

- ↳ Porcentaje de emergencia.
- ↳ Longitud de la parte aérea.
- ↳ Longitud de la raíz.
- ↳ Peso seco total.

El porcentaje de emergencia (PE) se calculó dividiendo el número de semillas emergidas (Se) por el número total de semillas sembradas (Ss) multiplicado por 100.

$$PE = (Se/Ss) \times 100\%$$

El peso seco se obtuvo secando las plántulas en una estufa a 80 °C durante 2 días hasta lograr peso constante.

4.4. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El diseño experimental utilizado en todos los casos fue completamente aleatorizado.

Para el ensayo de poder germinativo cada caja de Petri fue considerada una unidad experimental. Se realizó tres repeticiones por tratamiento.

Las unidades experimentales para el ensayo de vigor estuvieron constituidas por macetas. Cada una de ellas fue una repetición, realizándose 18 repeticiones por tratamiento.

Los porcentajes de emergencia obtenidos fueron transformados a arcoseno, para satisfacer los requerimientos de normalidad de los datos que exige el análisis de varianza.

Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y a comparaciones de medias utilizando el test de Tukey a un nivel de significación del 5 %.

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. RESULTADOS DEL ENSAYO DE PODER GERMINATIVO

Como anteriormente se expresó, para analizar el fenómeno de la germinación se observó la primera expresión del reactivado proceso de crecimiento que es la emisión de la radícula, etapa suficiente para el análisis del fenómeno en las investigaciones básicas sobre el tema (Peretti, 1994). Las semillas fueron consideradas como germinadas cuando la radícula emergió al menos 2 mm desde la cubierta (Foto 1).



Foto 1. Semilla germinada con una radícula de 4 mm de largo.

En las fotos 2 y 3 se pueden observar cámaras húmedas con semillas germinadas del cultivar Antártica y Cobriza, correspondientes a una repetición del tratamiento 2, una vez terminado el periodo de incubación (12 días).

En el Figura 1 se muestran los resultados del poder germinativo de los distintos tratamiento en el cultivar Antártica. Se observa que los lotes de semillas de menor peso (T1) y de peso intermedio (T2) registraron igual poder germinativo (83 %). Ambos tratamientos no difirieron estadísticamente con las semillas de mayor peso (T3) que germinaron en su totalidad (100 %).



Foto 2. Semillas germinadas del Cv. Antártica INTA



Foto 3. Semillas germinadas del Cv. Cobriza INTA

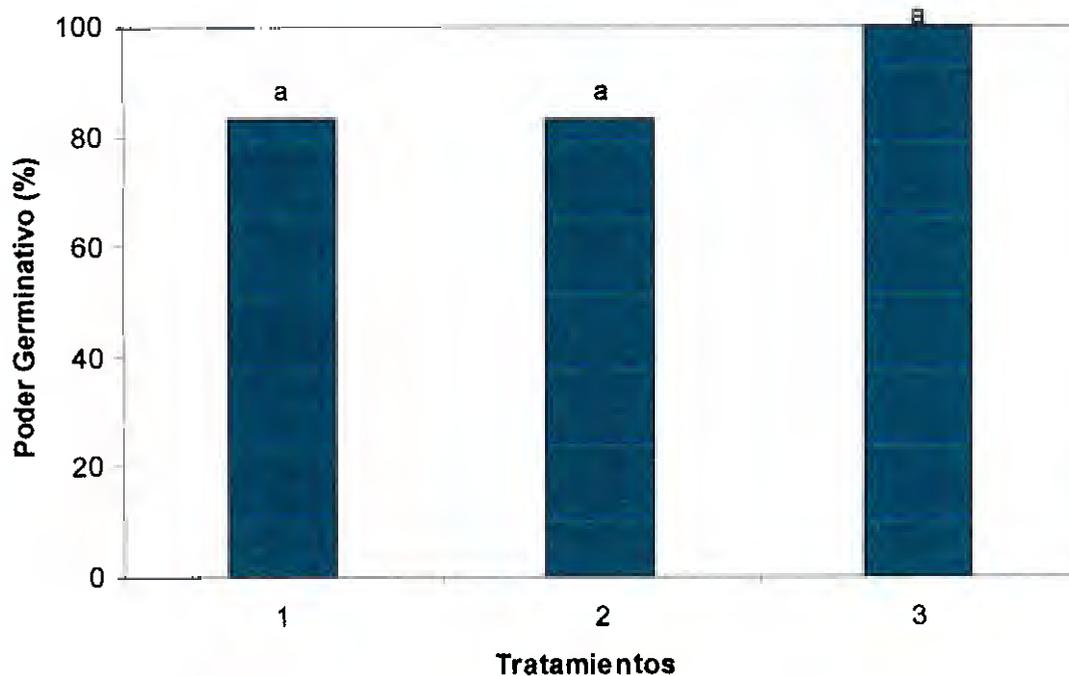


Figura 1: Resultados del poder germinativo correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Antártica INTA. La barra con igual letra no difieren estadísticamente entre si y viceversa ($P < 0,05$).

En la Figura 2 se presentan los resultados del poder germinativo de las semillas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza. En este caso, todos los tratamientos mostraron diferencias inherentes a la germinación. Las semillas de peso intermedio (T2) mostraron mayor poder germinativo (96 %) que las de mayor (T3) (93 %) y menor peso (T1) (80 %). Sin embargo, las diferencias no son estadísticamente significativas.

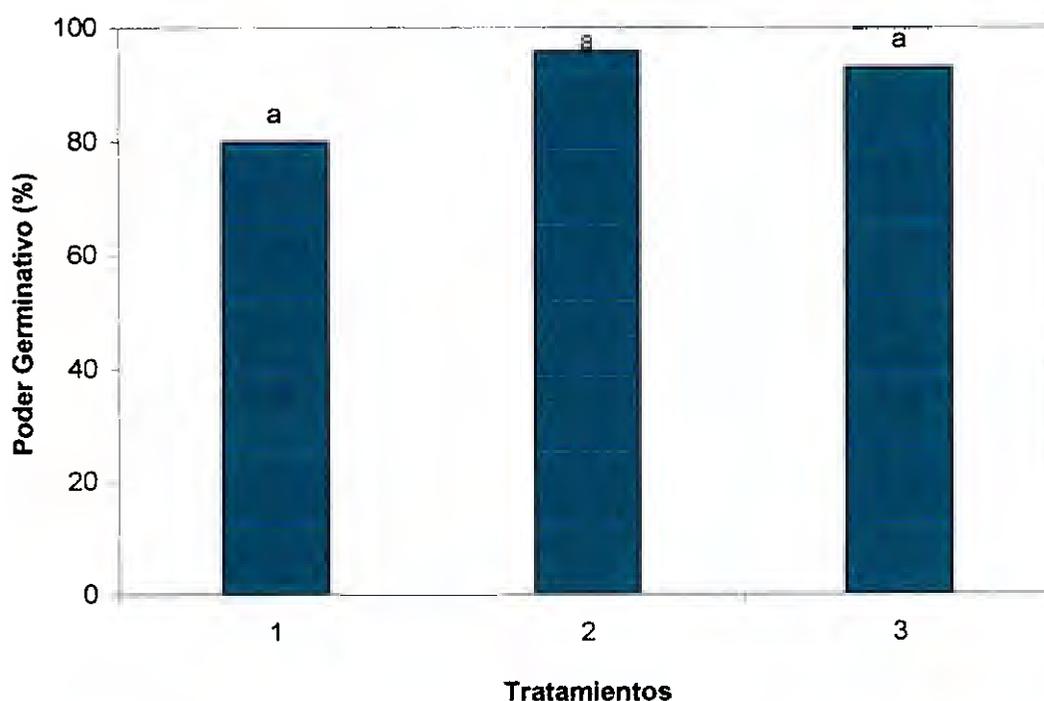


Figura 2: Resultados del poder germinativo correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza INTA. La barra con igual letra no difieren estadísticamente entre si y viceversa ($P < 0,05$).

5.2. RESULTADOS DEL ENSAYO DE VIGOR

Los valores de porcentaje de emergencia presentaron diferencias en ambos cultivares. En Antártica, el mayor porcentaje se obtuvo en el tratamiento 3, donde emergieron el 100 % de las semillas. En el T2 se registró un porcentaje de emergencia de 77 %, no difiriendo estadísticamente de T3. Sin embargo, ambos tratamientos se diferenciaron significativamente con T1, que obtuvo sólo el 38 % de emergencia de plántulas (Figura 3).

En Cobriza sucedió algo semejante. El tratamiento 3 obtuvo el 72 % de plántulas emergidas, no difiriendo del tratamiento 2 que logró el 55 %. El T1 registro tan sólo el 22 % de emergencia, difiriendo estadísticamente de T2 y T3 (Figura 4).

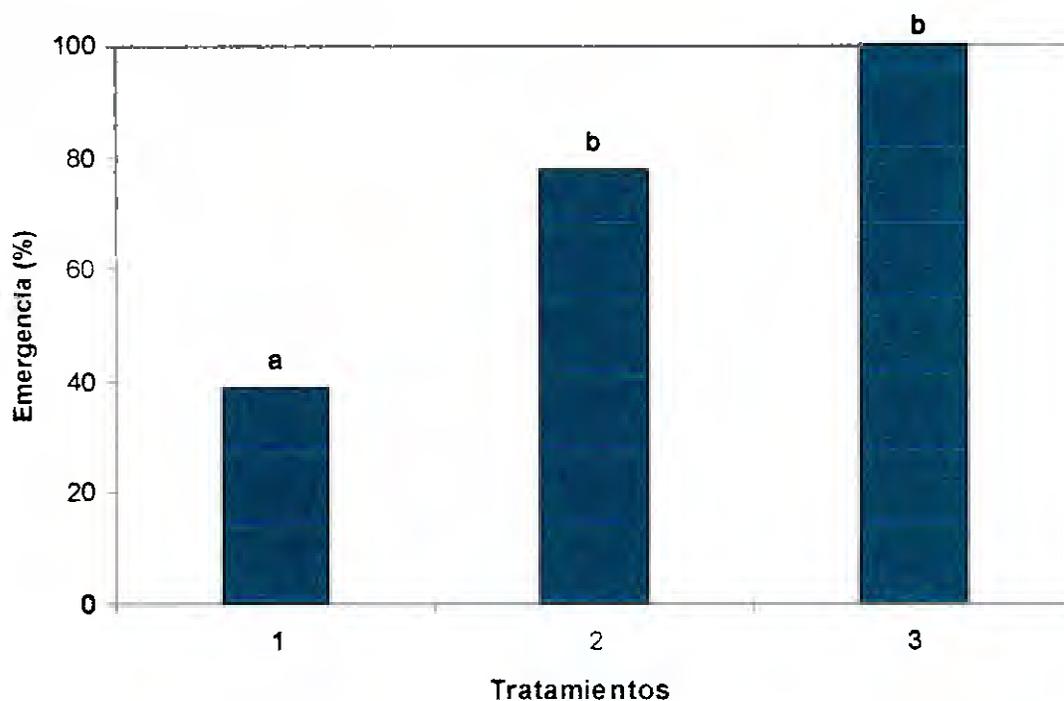


Figura 3: Emergencia de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Antártica INTA. La barra con igual letra no difieren estadísticamente entre si y viceversa ($P < 0,05$).

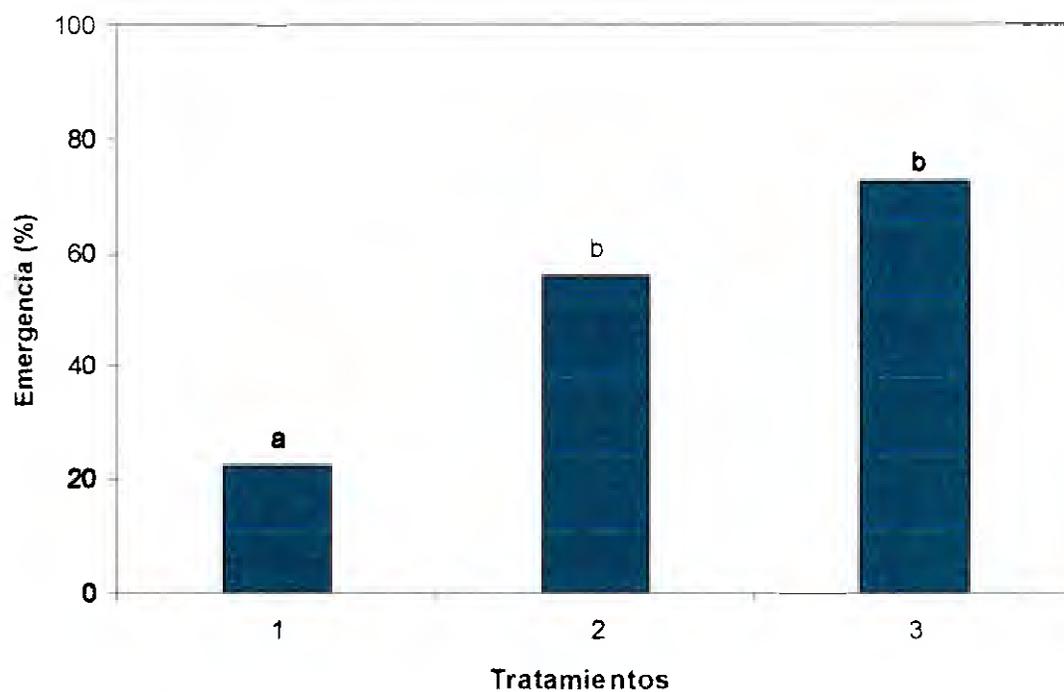


Figura 4: Emergencia de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza INTA. La barra con igual letra no difieren estadísticamente entre si y viceversa ($P < 0,05$).

Según los resultados obtenidos al final del ensayo y analizando los parámetros de desarrollo del cultivar Antártica (Tabla 2), se observó que las plántulas provenientes de semillas de mayor peso mostraron un desarrollo mayor que las provenientes de semillas de menor peso. Los mejores resultados se obtuvieron en plántulas provenientes del tratamiento 3 (T3) porque desarrollaron mayor longitud de raíz y hoja. No obstante, no difirieron estadísticamente con las plántulas provenientes de semillas de peso intermedio (T2). Sin embargo, ambos tratamientos sí se diferenciaron significativamente de las plántulas provenientes de semillas de menor peso (T1) las cuales presentaron poco desarrollo foliar y radicular.

Analizando la Tabla 3 podemos decir que las plántulas del cultivar Cobriza mostraron la misma tendencia que las del cultivar Antártica, para los parámetros longitud de hoja y raíz.

Tabla 2: Efecto del peso de la semilla en plántulas del cultivar Antártica INTA sobre la longitud de la hoja y la raíz. Los valores son medios y expresados en centímetros.

Tratamiento	Long. de Hoja	Long. de Raíz
T1 Antártica	6.5 a	1.7 a
T2 Antártica	13.3 b	4.3 b
T3 Antártica	20.3 b	5.3 b

Los valores con igual letra no difieren significativamente a nivel del 5% según el test de Tukey.

Tabla 3: Efecto del peso de la semilla en plántulas del cultivar Cobriza INTA sobre la longitud de la hoja y la raíz. Los valores son medios y expresados en centímetros.

Tratamiento	Long. de Hoja	Long. de Raíz
T1 Cobriza	3.4 a	0.9 a
T2 Cobriza	12.5 b	3.7 b
T3 Cobriza	16.5 b	5.0 b

Los valores con igual letra no difieren significativamente a nivel del 5% según el test de Tukey.

Este marcado efecto que se producen en las plántulas provenientes de semillas de bajo peso puede condicionar su establecimiento, no sólo por influir sobre el vigor expresado en la longitud sino por tener un sistema radicular de menor exploración del sustrato y un sistema foliar con capacidad fotosintética menos desarrollada.

Por otro lado, la Figura 5 muestra el peso seco total de plántulas provenientes de los distintos tratamientos en el cultivar Antártica. Se observa que las plántulas correspondientes al T3 produjeron mayor peso seco total que las del T2, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Sin embargo, ambos tratamientos si presentaron diferencias significativas respecto de plántulas sometidas al T1.

Por lo contrario, el cultivar Cobriza mostró un comportamiento diferente a Antártica. El peso seco total presento diferencias significativas en todas las categorías (Figura 6).

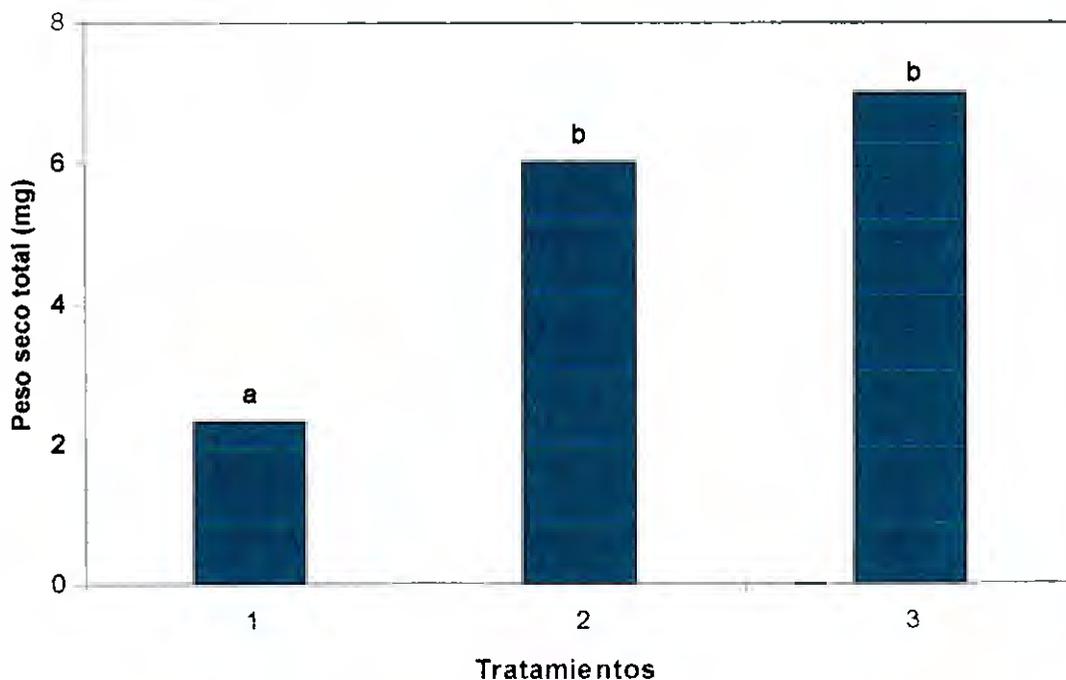


Figura 5: Resultados del peso seco total de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Antártica INTA. La barra con igual letra no difieren estadísticamente entre si y viceversa ($P < 0,05$).

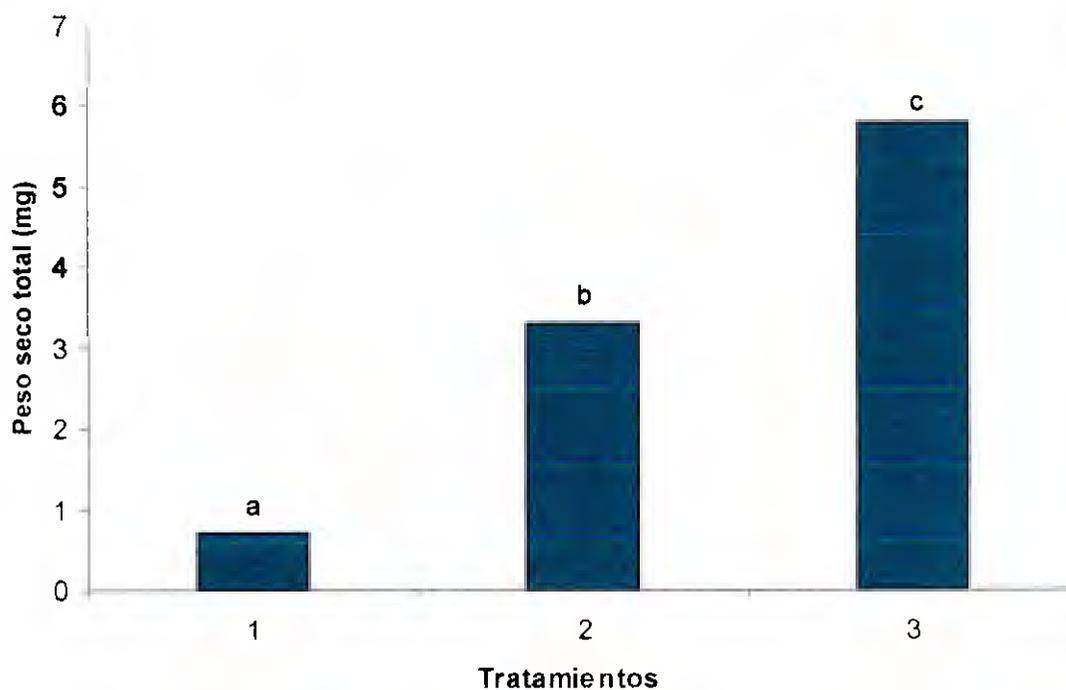


Figura 6: Resultados del peso seco total de plántulas correspondientes a los diferentes tratamientos en el cultivar Cobriza INTA. La barra con igual letra no difieren estadísticamente entre si y viceversa ($P < 0,05$).

La observación visual permitió determinar, además, que las plántulas sometidas al T3 fueron de un color verde más intenso en contraste con las de los T2 y T1 que presentaron un aspecto clorótico, plántulas débiles y con algunas malformaciones (Foto 4 y 5).

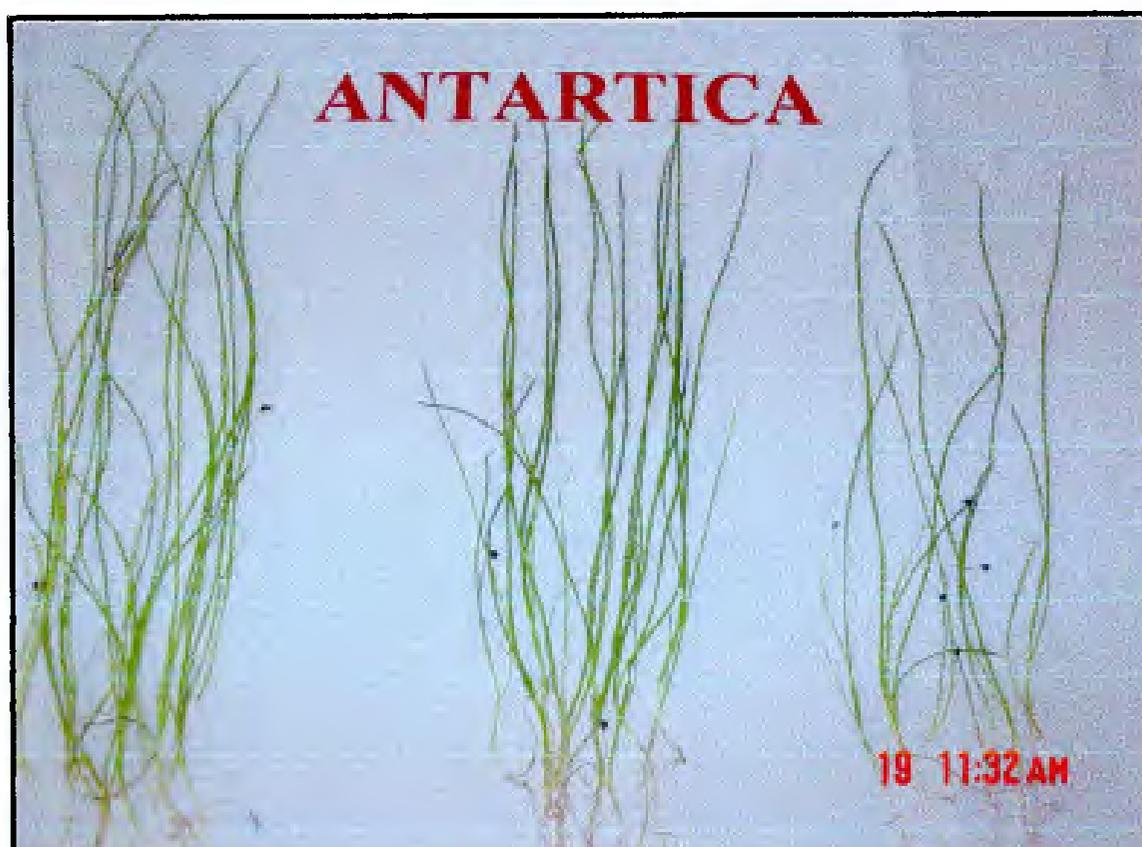


Foto 4. Plántulas del Cv. Antártica INTA sometidas a los distintos tratamientos.

Según Peñaloza (2001) la calidad fisiológica, en algunas especies, depende altamente del tamaño de la semilla, afectando más bien al vigor que a la germinación; esto lo fundamenta en que semillas de mayor tamaño poseen una gran cantidad de sustancias de reservas y logran producir plántulas de mayor área foliar, peso seco y altura, lo que también acarrea menores pérdidas de emergencia. Los resultados de esta investigación coinciden con los del mencionado autor y con otros autores que postulan que el tamaño de las semillas en cebolla no tiene influencia sobre la germinación pero sí sobre el vigor de las plántulas resultantes, justificando el uso de semillas de mayor

tamaño para asegurar el establecimiento del cultivo, bajo diversas condiciones ambientales (Rodo *et. al.*, 2003 y Gabriel *et. al.*, 1997).



Foto 5. Plántulas del Cv. Cobriza INTA sometidas a los distintos tratamientos.

La falta de uniformidad en la emergencia puede deberse, no sólo por problemas de compactación del suelo, de encostramiento, de humedad del suelo y/o por una distribución desuniforme de las semillas en la línea durante la siembra, sino también por la siembra de semillas de bajo peso.

6. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede realizar la siguiente conclusión:

- El peso de las semillas no tiene efecto sobre la germinación en ninguno de los cultivares en estudio.
- El mayor peso de las semillas favorece la emergencia de las plántulas, posiblemente por la mayor disponibilidad y/o translocación de reservas nutritivas.
- Las semillas más pesadas originan plántulas más vigorosas que las de menor peso, al producir plántulas de mayor desarrollo foliar, radical y peso seco total.
- Los resultados permiten confirmar la necesidad de incorporar al concepto de calidad de semilla, no sólo el peso promedio de 1000 semillas, sino también, la dispersión de ese valor.
- Los resultados pueden ser utilizados para clasificar lotes de semillas según su peso para asegurar semillas con alta calidad fisiológica y obtener un adecuado stand de plántulas (vigorosas).
- El presente trabajo debería constituir la base para continuar estudiando la incidencia del peso de la semilla durante el crecimiento vegetativo de la planta y su producción.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aljaro, A. 1991. I Curso de especialización en Cultivos Horticolas. Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Comahue. Doc. N° 1: Cebolla. 5-7 p.
- Besnier, Fernando. 1989. Semillas; Biología y Tecnología. España, Madrid. Editorial Mundi-Prensa. p 175; p 217-340.
- Delouche, James. 2002. Germinación, deterioro y vigor de semillas. Seednews. Revista internacional de las semillas. In: www.seednews.inf.br/espanhol/seed66/artigocapa66a_esp.shtml
- Gabriel, E.L., Makuch, M.A. and Piccolo, R.J. 1997. Seed size, germination and bulb uniformity in onion (*Allium cepa* L.) Cv. Valcatorce INTA. Acta Hort. (ISHS) 433:573-584. In: http://www.actahort.org/books/433/433_65.html
- Galmarini, Claudio 1997. Manual del cultivo de la cebolla. INTA. Centro regional Cuyo. 6 p.
- George, A.T. 1999. Vegetable seed production. p. 92-94. 2° ed. CAB International, Cambridge, U.K. In: Gaviola *et. al.* 2005. Evolución de la calidad de semillas de cebolla almacenadas en condiciones no controladas. Agricultura Técnica (Chile) Vol. 66 n°1. p 13-20.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLAS. 2004. Solicitudes de importación y exportación de semillas hortícola. Boletines INASE INFORMA N° 2 y 3. SAGPyA. Buenos Aires, Argentina.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Handbook of vigor test methods. 1995. Zurich, Suiza. 117 p. In: Peretti, Anna. 1994. Manual para análisis de semillas. Argentina. Editorial Hemisferio Sur. 197 p.

- Powell, A., and S. Matthews. 1984. Prediction of the storage potential of onion seed under commercial storage conditions. *Seed Sci. Technol.* 12:641-647. In: In: Gaviola *et. al.* 2005. Evolución de la calidad de semillas de cebolla almacenadas en condiciones no controladas. *Agricultura Técnica (Chile)* Vol. 66 n°1. p 13-20.
- Peñaloza Patricia. 2001. Semillas de hortalizas. Manual de producción. Ediciones universitarias de Valparaíso de la Universidad Católica de Valparaíso.
- Peretti, Anna. 1994. Manual para análisis de semillas. Argentina. Editorial Hemisferio Sur.
- Perissé, Patricia. 2002. Semilla. Un punto de vista agronómico. 1° edición. Argentina.
- Quirós, Walter O.; Carrillo, Orlando A. 2002. La importancia del insumo semilla de buena calidad. Oficina Nacional de Semillas. In: www.infoagro.go.cr/ofinase/publicaciones/calidad.doc
- Rodo, Angélica. Filho, Julio. 2003. Relações entre vigor de sementes, desenvolvimento e produção de cebola. *Sociedade de Olericultura do Brasil Horticultura Brasileira*. Vol 21 N° 2. In: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362003000200020&lng=pt&nrm=iso>. Bajado de la web el 22/08/2004.
- Sidoti Hartman B. y R Martínez. 2004. Comportamiento de materiales de cebolla de días largos en el Valle Inferior de Río Negro. *Actas de XXVII Congreso Argentino de Horticultura*. Villa de Merlo, San Luis, Argentina.

ANEXO I

HI57

Relaciones entre el peso de las semillas de cebolla (*Allium cepa* L.) y la germinación y vigor de las plántulas

Martín, D.; Pozzo Ardizzi, M. C.

Centro Universitario Regional Zona Atlántica, Universidad Nacional del Comahue, Ayacucho y Esandi, (8500) Viedma, Río Negro

El poder germinativo de las semillas de cebolla y el vigor de las plántulas dependen de la cantidad de reservas nutritivas y de la madurez del embrión, lo que se traduce en el peso de la semilla. Pero ese peso es muy variable en los lotes comerciales. El objetivo de este trabajo fue evaluar y cuantificar la relación entre dicha variabilidad y el poder germinativo y el vigor de las plántulas en los cultivares Antártica INTA y Cobriza INTA. Se calcularon el peso promedio de 100 semillas y el desvío estándar, valores que permitieron establecer 3 categorías de semilla: C1: semillas de menor peso que C2; C2: semillas comprendidas entre el promedio \pm un desvío estándar; C3: semillas de mayor peso que C2. En cada cultivar, y por categoría se realizaron los siguientes experimentos: a) poder germinativo en cámara húmeda, b) porcentaje de emergencia, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz y materia seca total, en plántulas crecidas en speedlings. Con respecto al poder germinativo, las categorías no difirieron significativamente en ambos cultivares. En la emergencia, todas las categorías difirieron entre sí, en ambos cultivares. En Antártica, la longitud de hoja, de raíz, y la materia seca, fueron semejantes en C2 y C3, difiriendo ambas con C1. En Cobriza ocurrió algo semejante salvo en la producción de materia seca, en la que todas las categorías difirieron entre sí. Los resultados permiten confirmar la necesidad de incorporar al concepto de calidad de la semilla, no sólo el peso promedio de 1000 semillas, sino también, la dispersión de ese valor.

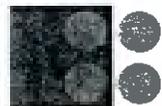


**ESCUBRIR QUE SENTIRLA
ENCANTADOR COMO SU SABOR.**

Impresión número uno en exportación de frutas, pone ahora a tu alcance el premium. Vas a descubrir que es imposible resistirse a la tentación de darle un mordisco. Comer una manzana Expofrut es invitar a todos los sentidos a una fiesta. Su textura y sabor son únicos gracias a que son un producto fresco. Vas a descubrir que son ricas por fuera y ricas por dentro. Vas a descubrir que son ricas que probaste.

al cliente: 0800-288-3976 (EXPOFRUT- www.expofrut.com.ar)

LAS PREMIUM ARGENTINAS A TU ALCANCE



EXPOFRUT

FRUTAS CON SABOR A FRUTAS

Libro de Resúmenes 6, 7 y 8 de septiembre de 2005
XII CONGRESO LATINOAMERICANO XXVIII CONGRESO ARGENTINO DE HORTICULTURA

LIBRO DE RESÚMENES

XII

CONGRESO LATINOAMERICANO

XXVIII

CONGRESO ARGENTINO DE

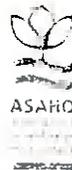
HORTICULTURA

6, 7 y 8 de septiembre de 2005

III JORNADAS ARGENTINAS DE POSCOSECHA

5, 6 y 7 de septiembre de 2005

General Roca, Río Negro, Argentina



SECRETARIA DE
FRUTICULTURA



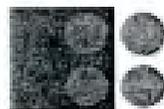
NEUQUEN
ES CONFIANZA



**LOS MERCADOS MÁS EXIGENTES DEL MUNDO
DICEN QUE LAS MEJORES MANZANAS
SON ARGENTINAS.**



**AHORA LO PODÉS
DECIR VOS.**



EXPOFRUT

MANZANAS PREMIUM ARGENTINAS A TU ALCANCE

FRUTAS CON SABOR A FRUTAS

Libro de Resúmenes

XII Congreso Latinoamericano de Horticultura

XXVIII Congreso Argentino de Horticultura

6, 7 y 8 de septiembre de 2005

III Jornadas Argentinas de Poscosecha

INTA

FRUTICULTURA

NEUQUEN
TU CONFIANZA



