

LIBRO DE RESÚMENES

Primer



# Congreso Argentino de Agroecología

*Otra agricultura es posible:  
Cultivando interacciones para el mañana*

18, 19 y 20 de setiembre de 2019 | Mendoza, Argentina





**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

**ACADÉMICA**  
SECRETARÍA  
ACADÉMICA

**SIIP**  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,  
INTERNACIONALES Y POSGRADO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**



Congreso Argentino de Agroecología

1er Congreso Argentino de Agroecología : libro de resúmenes / compilado por María Flavia Filippini; Silvina Greco. - 1a ed adaptada. - Mendoza : Universidad Nacional de Cuyo. Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado, 2020.

Libro digital, DOCX

Archivo Digital: descarga y online

**ISBN 978-987-575-210-8**

1. Agricultura Sustentable. 2. Políticas Públicas. 3. Educación Ambiental. I. Filippini, María Flavia, comp. II. Greco, Silvina, comp. III. Título.

CDD 577.55



**Diseño editorial:** Dis. gráfica Brenda Rodriguez

<b>Experiencia de producción agroecológica comunitaria: Asociación “La Milpa”. El caso de los productores-consumidores en Exaltación de la Cruz, Buenos Aires</b>	
Iodice, Romina; Gervasoni, María Belén; Verón, Florencia; Ansa, María Agustina; Manuele, Alejandra; Reposo, Gisela; Trabichet; Verón, Paula; Levy, Gastón; Wasinger, Elba; Costa Tártara, Sabrina. ....	1107
<b>Experiencia de agroecología extensiva en el marco de la Red Nacional de Municipios y Comunidades que Fomentan la Agroecología (RENAMA). Lincoln Bs. As. Arg.</b>	
Ing. Cerdá Eduardo; Lic. Pablo Argilla; Prof. Daniela Lucia Rumi .....	1111
<b>Sistemas de producción agroecológica en una comunidad Qom del NEA. Experiencia y metodología de trabajo</b>	
Mascarini, L.; Pariani S.; Musacchio E., Ilg, S.; Camps, N.; Clar, A.; Correa Ciavaglia, M.; Corsetti, C.; Díaz, G.; Fernández, P.; González Arzac, A.; Gutierrez, J.; Krizaj, C.; Muñecas, L.; Medina, L.; Moretti, D.; Sawa, M.; Schrauf, G.; Spuler, E.; Terashima, M.; Zeoli, ME.....	1115
<b>Feria Encuentro Verde, espacio de comercialización agroecológico</b>	
Paz de las Mercedes Passone; Elisa Vicondo .....	1119
<b>La Red Regional de Agroecología NEA-Litoral</b>	
Pereda, María Mercedes; Cáceres, Juan; Segovia, Gerardo; Almada, Carolina; Kees, María Angélica; Pognante, Federico; Perez, Daiana.....	1122
<b>La transición agroecológica. Un proceso de construcción colectiva</b>	
Baldini Carolina, Castro Andrea Soledad, Cataldi Valeria Ianina, Martin Lucas Daniel.....	1126
<b>Sistema participativo de garantía-fauba: movimiento nacional Campesino Indígena de Florencio Varela, productores de la Cooperativa Unión y Fuerza Campesina</b>	
Mansilla, Magdalena; Romei, Delfina; Tami, Felipe; Alonso, Carla; Romio, Juan; Alonso, Sebastián; Fusaro, Guillermo .....	1130
<b>Experiencias de agroecología en el Valle de Uco</b>	
Horacio H. Peinado Manzur, Mauricio Aguirre; Milena E. Manzur .....	1133
<b>Casa de semillas de uso comunitario. Experiencia grupo de semillas de Zapala</b>	
Alejandra Gallardo .....	1135
<b>El Movimiento Nacional de salud “LAICRIMPO”. Una experiencia de participación comunitaria desde la Salud de los Ecosistemas</b>	
Gerardo Segovia; Marcela Bobatto .....	1139
<b>Productos campesinos y de la economía popular. Experiencias de distribución y comercialización de la posta-ust en la Ciudad de Mendoza, Argentina</b>	
Nieto, Andrés; Laparra, Carolina; Gallar, Nicolás; Arcos, Camilo; Medina, Ana.....	1143
<b>Agricultores agroecológic@s del Valle de Uco asociados para una alimentación saludable</b>	
Seltzer, H.; Pereyra, M.; Miranda, J.; Viani, M.; Grupo de Agricultores: Javier, Mauricio y Lorena, Ailen, María Jesús y Manuel, Marisol, Emilia, Ángel, Nicolás, Estela, Carolina, Marisol, Heidi.....	1147
<b>8. Agroecología y política .....</b>	<b>1149</b>
<b>TRABAJOS CIENTÍFICOS .....</b>	<b>1149</b>
<b>Construcción de nuevas territorialidades en la transición agroecológica: etnografía en el departamento Bermejo, Chaco, Argentina</b>	
Paula Carolina Serpe.....	1150
<b>Alternativas productivas en la provincia de Buenos Aires: los municipios de Guaminí y Saladillo</b>	
María de la Paz Acosta .....	1154
<b>Alternativas de secado para la conservación de semillas</b>	
Camila Saenz; Raúl M. Amado Cattáneo; Lorena Deladino; Aline Schneider-Teixeira.....	1158
<b>Una aproximación política a las visiones de la agroecología en la Comarca Andina del Paralelo 42°, Patagonia- Argentina</b>	
Liliana A. Barbosa; Verónica Chillo; Markus Frank .....	1162
<b>Algunas reflexiones sobre las consecuencias políticas del vaciamiento conceptual de la agroecología</b>	
Fruitos Andrea; Ferrer Gonzáles César .....	1166

## Alternativas de secado para la conservación de semillas

Camila Saenz <sup>1</sup>; Raúl M. Amado Cattáneo <sup>2</sup>; Lorena Deladino <sup>1</sup>; Aline Schneider-Teixeira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de los Alimentos (CIDCA-CONICET), UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup> Centro Regional de Estudios Genómicos, UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina. cami.saenz@gmail.com; loredeladino@gmail.com; teixeiraline@hotmail.com; amadocattaneo@gmail.com

### RESUMEN

El almacenado de las semillas constituye una de las decisiones más importantes que el agricultor toma cada año, la cual se verá reflejada en la variedad a sembrar y en la calidad de la semilla a utilizar. Por lo tanto, el conocimiento de las condiciones de almacenamiento es vital. En el presente trabajo se deshidrataron semillas de tomate por estufa de convección y por equilibrio en soluciones salinas. Los datos experimentales obtenidos se ajustaron a una ecuación empírica mediante la cual se obtuvieron los tiempos de secado. La viabilidad de las semillas no disminuyó luego de los diferentes tratamientos de secado. Los resultados permitieron establecer una relación entre el contenido de humedad y el tiempo de secado.

**Palabras-clave:** Germoplasma; Almacenado; Humedad Relativa; Viabilidad; Diversidad

### ABSTRACT

Seed storage is one of the most important decision that farmer takes in the year, which will be reflected in the variety and the quality of the seed that will employ. Then, the knowledge of storage conditions is vital. In the present work tomato seeds were dehydrated by drying with convection oven and by storage under different relative humidity conditions. The experimental data obtained was adjusted to an empirical equation obtaining the drying times. Seed viability was not decreased after the different drying conditions. Results allowed establishing a relationship between humidity content and drying time.

**Keywords:** Germoplasm; Storage; Relative Humidity; Viability; Diversity

### INTRODUCCIÓN

Las variedades hortícolas de polinización abierta, son recursos genéticos, que en los últimos años, han ido ganando importancia para los mercados locales (ferias de venta directa del productor al consumidor, bolsones). En la actualidad, este tipo de semillas, son un insumo de importancia para la Agricultura Familiar (AF) del Cordón Hortícola de la ciudad de La Plata (CHLP), debido a cuestiones de costos, en comparación a las semillas híbridas importadas, y al constituir el eslabón primario en sistemas productivos de transición agroecológicos.

Los bancos de semillas han sido propuestos como uno de los métodos más eficaces y económicos para el almacenamiento *ex situ* de recursos genéticos. Por un lado, las semillas son unidades adaptadas a la dispersión en el tiempo y, por lo tanto, en muchos casos son capaces de permanecer viables, de forma natural, durante largos períodos (Chin, 1994). En segundo lugar, el pequeño tamaño de las semillas, unido a la posibilidad de que cada una de ellas posea una constitución genética diferente, asegura la conservación de una gran diversidad genética en un espacio reducido (Iriondo y Pérez, 1999). Por ello, el almacenamiento en forma de semillas es el preferido para conservar el 90% de las seis millones de accesiones mantenidas en colecciones *ex situ* en todo el mundo (Rao y col., 2007).

Desde el 2013, el Proyecto de Extensión “Banco de Germoplasma: fortalecimiento de la Agricultura Familiar” (BdG), viene trabajando en la conservación de las semillas nativas y criollas, en la multiplicación para su uso propio y en el fomento de las prácticas agroecológicas con las cooperativas de productores familiares del CHLP y alrededores. Si bien la AF no está aislada de los modelos hegemónicos productivos (dependientes de tecnología e insumos muchas veces tóxicos tanto para el ambiente como para los productores), posee prácticas y valores culturales que la convierte en un sector estratégico para garantizar la soberanía alimentaria en nuestra región (Windfuhr y Jonsén 2005).

La actual crisis en el sector productivo, incrementó la demanda por parte de los productores para almacenar grandes cantidades de sus semillas, lo que requirió que el Proyecto de Extensión iniciara una articulación con grupos de investigación en la temática. El objetivo era lograr optimizar los tiempos de secados de semilla a granel, por diferentes métodos y evaluar la viabilidad de las mismas, para lograr así la autoproducción de semillas. Entre los parámetros a considerar para definir las condiciones óptimas de secado para el almacenamiento de las semillas, se evalúa el contenido de humedad de las mismas como un determinante importante de la longevidad (Vertucci y Roos, 1993). Este trabajo busca determinar las condiciones óptimas de tiempo y temperatura para el secado de semillas por tres métodos diferentes. El nivel de calidad de las semillas antes y luego de cada procesamiento y almacenamiento, fue evaluado mediante su viabilidad (determinación del porcentaje de germinación, vigor y test de tetrazolio).

## METODOLOGÍA

### Muestras

Se utilizaron semillas de tomate var. Chadwick (*Solanum lycopersicum* var. Chadwick) proveniente de la estación experimental Gorina, La Plata y almacenadas en el BdG. Se determinó la humedad inicial de las muestras mediante secado en estufa a 105 °C hasta peso constante por duplicado (método destructivo).

### Ensayos de deshidratación

#### Secado con estufa

El contenido de humedad se determinó a través de la pérdida de peso por desecación en estufa de convección forzada (SanJor, Argentina). Los experimentos fueron realizados bajo dos condiciones distintas de secado: A) a 35 °C por 5 h, seguidos de 40 °C por 5 h (Argerich y Gaviola, 1995) y B) a 40 °C durante 10 h. El contenido de agua durante el tiempo de secado fue determinado considerando que la masa seca no varía. Así, las masas de agua por diferencia de la inicial y el agua evaporada fueron divididas por la masa seca (bs).

#### Secado con sales

Las isothermas de desorción fueron realizadas bajo dos condiciones distintas de humedad relativa. Las muestras fueron expuestas al aire producido por una disolución saturada de LiCl (HR=13%) o ZnCl<sub>2</sub> (HR=5.5%) dentro de un recipiente herméticamente cerrado a 23 °C, se tuvo en cuenta la masa inicial de la muestra. Se retiró cada frasco y su duplicado a diferentes tiempos (4 a 500 h) y se determinó el peso de la masa de semilla seca (%H<sub>2</sub>O (bs)).

### Viabilidad de las semillas

Los experimentos fueron realizados para el control de viabilidad de las muestras antes del secado (control) y luego de los diferentes procesamientos (LiCl almacenado por 2 meses; ZnCl<sub>2</sub> almacenado por 2 meses; estufa a 40 °C por 10 horas y almacenado por 3 meses), el almacenamiento se realizó en envases herméticos a 4 °C.

Para ello, se dispusieron las semillas (10) en placas Petri (10) con papel absorbente húmedo, humedeciéndolas cuando resultó necesario y se colocaron en una cámara a 22 °C con fotoperíodo 16/8 (Luz/oscuridad). Se realizaron conteos a diferentes tiempos.

*Poder germinativo:* Fue determinado a partir de los datos del último día de conteo (día 14):

$$\%germinación = \frac{nsemillasgerminadas(14días)}{nsemillastotales} * 100 = frec(día14) * 100(1)$$

*Vigor:* Fue determinado mediante la germinación a 72 h/96 h (según tiempo en el que se hayan tomado las medidas del largo de las raíces) de una alícuota de 100 semillas. El vigor es expresado como un índice de germinación en el cual el promedio de la longitud de las radículas es multiplicado por el porcentaje de germinación (Vertucci, 1992):

$$Vigor = longitudpromedioderadículas * \%germinación(2)$$

*Test de tetrazolio:* Las semillas fueran sumergidas en agua por 24 h, se realizó una incisión longitudinal y se colocaron en solución del colorante 2, 3, 5 trifenil cloruro de tetrazolio por 48 h (Ruiz, 2009). Se tomaron fotografías bajo lupa de las semillas y se observó la cantidad de semillas coloreadas.

### Análisis estadístico

Los ensayos de secado se realizaron con al menos dos repeticiones con excepción de los ensayos de germinación los cuales se realizaron con al menos 90 semillas. El ajuste de los modelos no lineales, los análisis de varianza y las comparaciones de medias, se realizaron utilizando el software INFOSTAT versión 2016e (2016).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

*Secado en estufa*

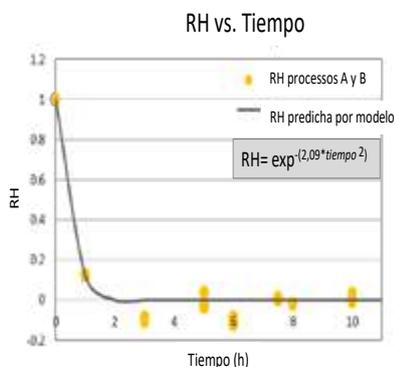
Con el objetivo de independizarse del contenido de agua inicial de la muestra de partida (%H<sub>2</sub>O bs (t<sub>0</sub>)) se definió una relación de humedades (RH). Donde %H<sub>2</sub>O bs (teq.) es el contenido de agua en el equilibrio:

$$RH = \frac{\%H_2O_{bs}(t) - \%H_2O_{bs}(teq)}{\%H_2O_{bs}(t_0) - \%H_2O_{bs}(teq)} \quad (3)$$

Una vez calculados los valores de RH para cada %H<sub>2</sub>O, se buscó un modelo de ecuación que ajuste los datos obtenidos según bibliografía en la que se propone el modelo de Page (4), ampliamente utilizado para describir el comportamiento de variedad de materiales biológicos con buenos resultados (Sogi y col.,2003). Donde *k* es la constante de la tasa de secado en horas<sup>-1</sup>, y *n* es un exponente adimensional.

$$RH = \exp^{-(k \cdot tiempo^n)} \quad (4)$$

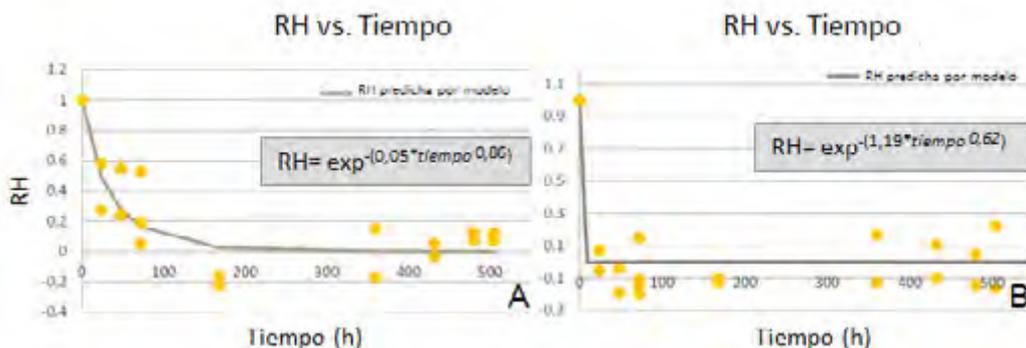
Luego se estimaron los parámetros *k* y *n* utilizando el programa Infostat para los datos de cada ensayo. Dado que los valores encontrados para *k* y *n* en los procesos A y B fueron *k*=2,09 y *n*=2,00 se considera que la ecuación de ajuste (4) es idéntica en ambos casos. Esto permitió unificar los datos de RH de los experimentos A y B en un único grafico (**Figura 1**), llegando a la conclusión que el secado en estufa realizado bajo las condiciones de temperatura del experimento A no presenta diferencias significativas respecto al secado realizado bajo las condiciones de temperatura de B.



**Figura 1.** Relación de humedades vs. tiempo en horas; y modelo de ajuste encontrado para los datos. Procesos unificados: A) secado en estufa a 35 °C por 5 h y luego a 40 °C por 5 h; B) secado en estufa a 40 °C por 10 h.

*Secado con sales*

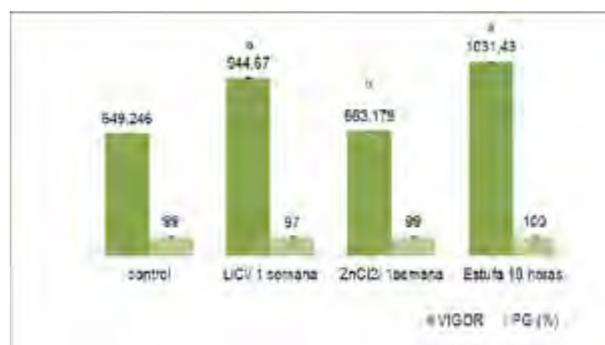
Al igual que en el secado con estufa se graficó la relación de humedades y se hallaron los valores de *k* y *n* para cada humedad relativa ensayada (13 y 5.5%) como se muestra en la **Figura 2**.



**Figura 2.** Relación de humedades vs. tiempo en horas; y modelo de ajuste encontrado para los datos. Secado: A) LiCl; B) ZnCl<sub>2</sub> ambas a temperatura constante.

En la **Figura 3** se muestran los resultados de poder germinativo (PG), y vigor A, en los cuales se observó que PG se mantuvo por encima del 97% en todos los casos, sin diferencias entre tratamientos. Este resultado supera ampliamente el límite establecido por las normas ISTA (ISTA, 2018) en el cual la semilla debe tener al menos un 85% de poder germinativo para que la conservación tenga sentido.

Para el análisis estadístico de los datos de vigor, se midió el largo de la radícula en las muestras tratadas a las 96 h y no se tuvieron en cuenta los datos de la muestra control ya que a este tiempo las plántulas ya mostraban cotiledón. El secado con cloruro de zinc mostró una disminución significativa del vigor en relación al secado en estufa y con cloruro de litio.



**Figura 3.** Porcentaje de Germinación y vigor: Control: sin tratamiento; secado por LiCl por 1 semana y 2 meses de almacenamiento; secado por ZnCl<sub>2</sub> por 1 semana y 2 meses de almacenamiento y secado por estufa a 40 °C por 10 horas y 3 meses de almacenamiento. \*Letras iguales indican medias sin diferencias significativas (Test de LSD,  $\alpha=0.05$ ,  $n=90$ ).

La viabilidad también se evaluó de manera cualitativa mediante el Test de tetrazolio, en todos los casos se observó un cambio de coloración (de blanca a roja) de los embriones de las semillas, indicando viabilidad de las mismas.

### CONCLUSIONES

De acuerdo a las ecuaciones utilizadas en esta investigación, se estimó el tiempo de secado que permitirá optimizar el proceso en términos de ahorro de tiempo y energía, sin que las semillas pierdan su calidad fisiológica (poder de germinación y vigor). Se observó que el contenido inicial de humedad de las semillas es determinante para el tiempo total del proceso de secado.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Proyecto de Extensión “Banco de Germoplasma: fortalecimiento de la Agricultura Familiar”, Facultad de Cs. Exactas - UNLP por facilitar las muestras para esta investigación.

### BIBLIOGRAFÍA

- Argerich, C. A.; Gaviola, J. C. 1995. Manual de producción de semillas hortícolas. Tomate. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.
- Chin, H. F. 1994. 8° ed. Manuales para Bancos de Germoplasma. Seed bank-conserving the past for the future. Bancos de Germoplasma. Bioersivity International.
- Iriondo, J. M.; Perez, C. 1999. Propagation from seeds and seed preservation. In A colour atlas of plant propagation and conservation, CRC Press. 46-57.
- ISTA The International Seed Testing Association. 2018. Zürichstr. 50, CH-8303 Bassersdorf, Switzerland.
- Rao, N. K.; Hanson, J.; Dulloo, M. E.; Ghosh, K. 2007. Manual para el Manejo de Semillas en un banco de germoplasma.
- Vertucci, C. W. 1992. A calorimetric study of the changes in lipids during seed storage under dry conditions. *Plant Physiology*, 99(1), 310-316.
- Vertucci, C. W.; Roos, E. E. 1993. Theoretical basis of protocols for seed storage II. The influence of temperature on optimal moisture levels. *Seed Science Research*, Cambridge University press. 3(3): 201-213
- Ruiz, M. A. 2009. El análisis de tetrazolio en el control de calidad de semillas. *Caso de estudio: cebadilla chaqueña*. EEA INTA *Anguil Argentina* (77), 1-19.
- Sogi, D. S., Shivhare, U. S., Garg, S. K.; Bawa, A. S. 2003. Water sorption isotherm and drying characteristics of tomato seeds. *Biosystems Engineering*, 84(3), 297-301.
- Windfuhr, M.; Jonsén, J. (2005). Soberanía Alimentaria. Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales. Heidelberg, Alemania: FIAN-Internacional e Heifer Internacional. Recuperado de: <http://www.oda-alc.org/documentos/1341800313.pdf>