

# Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

Año 18. N° 1

---

## MICROMORFOLOGÍA DE LA SUPERFICIE SEMINAL DE ESPECIES DE NUEVE GÉNEROS DE SOLANÁCEAS REVELADA POR MEDIO DE TRATAMIENTOS ENZIMÁTICOS

**Seminal surface micromorphology in species to nine Solanaceae genera revealed through enzyme treatments.**

Pablo M. Molina, Alejandrina S. Alaria; Iris E. Peralta

Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), Centro Científico Tecnológico, CONICET, Mendoza, Argentina.

Cátedra de Botánica Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo (U.N.CUYO), Mendoza, Argentina.

E-mail: pmolina@fca.uncu.edu.ar

### RESUMEN

Las Solanáceas se distribuyen ampliamente en todos los continentes, incluyen alrededor de 90 géneros y entre 3000 a 4000 especies, con mayor diversidad en América del Sur. La taxonomía se ha basado tradicionalmente en caracteres vegetativos de las hojas como la forma, la presencia de espinas y la pubescencia; y reproductivos como los tipos de inflorescencia, caracteres florales como el tamaño, la forma, el color de la corola, la posición de los estambres y, también, los frutos. El valor taxonómico de los caracteres morfológicos de las semillas ha sido menos explorado, particularmente debido a la dificultad de discernir las estructuras del tegumento. Con el fin de revelar y analizar la micromorfología del tegumento seminal, se puso a prueba un tratamiento enzimático con pectinasas y celulasas con diferentes tiempos de digestión (12, 24 y 48 horas) en las semillas de doce especies que representan a nueve géneros *Calibrachoa*, *Capsicum*, *Fabiana*, *Jaborosa*, *Nierembergia*, *Nicotiana*, *Petunia*, *Schizanthus* y *Solanum*. Semillas tratadas y semillas no tratadas (testigos) con enzimas fueron analizadas por microscopía electrónica de barrido. En la mayoría de las muestras, la acción enzimática fue necesaria para revelar el patrón de los tegumentos seminales y la ultraestructura,

siendo fundamentales los tiempos de digestión para cada especie. El método enzimático revela patrones interesantes del tegumento seminal así como microestructuras de las paredes tangenciales y radiales tales como el espesor, sus ondulaciones, las depresiones y su ornamentación, caracteres útiles para determinar materiales al nivel de género o especie. Sobre la base de estos resultados, el tratamiento enzimático es promisorio para entender mejor los caracteres seminales en las Solanáceas.

Palabras clave: Semillas; Solanaceae, taxonomía; driselasa; ultraestructura; SEM.

## **ABSTRACT**

*Solanaceae family is widely distributed on all continents, and includes about 90 genera and between 3000 to 4000 species, with larger diversity in South America. Taxonomy have been traditionally based on vegetative characters (leaf, presence of spines and pubescence), inflorescence types, flower (size, corolla shape and color, stamens position, etc.) and fruits. Nevertheless, taxonomical value of seed characters have been less explored in Solanaceae, essentially due to the difficulty to discern tegument structures. In order to reveal and analyze seminal micromorphology, an enzymatic treatment with pectinases and celluloses using different digestion times (12, 24 and 48 hours) was tested in seeds of 12 species representing 9 genera: Calibrachoa, Capsicum, Fabiana, Jaborosa, Nierembergia, Nicotiana, Petunia, Schizanthus and Solanum. Treated seeds and seed no processed with enzymes were analyzed by Scanning Electron Microscopy. In the majority of the samples, enzymatic action was necessary to reveal seed tegument pattern and ultra-structures, being fundamental the digestion times for each species. Enzymatic method reveal interesting seminal tegument patterns as well as microstructures of tangential and radial walls such as thickness, undulations, depressions and ornamentation, useful features to recognize at genus or species level. Based on these results, enzyme treatment is promissory to understand seminal characters in Solanaceae.*

*Key word: Solanaceae; Seed; Taxonomy; enzymes; driselasa; ultra-structure; SEM.*

## INTRODUCCIÓN

Las Solanáceas tienen una amplia distribución en todos los continentes y comprenden cerca de 90 géneros y entre 3000 a 4000 especies (Knapp et al. 2004); se encuentran más diversificadas en Sudamérica, con 56 géneros de los que 25 son endémicos (Mabberley, 1998). Es una de las familias más importantes para la agricultura e incluye especies americanas que contribuyen considerablemente a la alimentación mundial como *Solanum tuberosum* (la papa o patata), *Solanum lycopersicum* (el tomate), *Solanum melongena* (la berenjena), *Capsicum annuum* (el ají y el pimentón o pimiento) y numerosas especies de importancia local que son comestibles. También comprende plantas estimulantes como el *Nicotiana tabacum* (tabaco), tóxicas utilizadas en medicina popular y ornamentales de gran importancia económica como algunas especies e híbridos de los géneros *Calibrachoa* y *Petunia* (Flora Argentina, 2013).

Las características de la superficie seminal son conocidas por su importante valor en la taxonomía de las plantas; esto por su morfología estable y poco influenciada por las condiciones climáticas, por lo que proveen información esencial en la delimitación e identificación de las especies (Heywood, 1971; Cole & Behnke, 1975; Barthlott, 1981).

En algunas Solanáceas, como en *Solanum*, cuyas semillas tienen una superficie aparentemente lisa y carente de rasgos característicos, se recomiendan tratamientos con enzimas para eliminar las paredes periclinales de las células de la cubierta seminal (Hasan & Lester, 1990). Las observaciones realizadas en SEM revelan complejos patrones estructurales bajo las paredes periclinales que resultan ser de utilidad taxonómica (Lester & Durrands, 1984; Knapp & Helgason, 1997). Sin embargo, en especies de *Petunia* sólo la morfología de la superficie de la semilla intacta parece ser de interés a nivel taxonómico (Watanabe et al. 1999).

Lester & Durand (1984) proponen el uso de la enzima driselasa para remover la pared tangencial externa de las células epidérmicas para el análisis de semillas del género *Solanum*, ya que revela interesantes microestructuras.

Debido a que en algunas especies no se observan las características de la microestructura de la superficie en semillas intactas, el objetivo de este trabajo fue comprobar que los tratamientos enzimáticos permiten revelarla. Para ello se analizó una muestra diversa de semillas de doce especies de nueve géneros de solanáceas, que fueron tratadas con pectinasas y celulasas con diferentes tiempos de exposición. El análisis de la superficie seminal mediante el microscopio electrónico de barrido permitió determinar el efecto

del tratamiento enzimático, cuándo es necesario realizarlo y los tiempos adecuados para obtener los mejores resultados para observar la micromorfología de las semillas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### *Material vegetal*

Se utilizaron semillas maduras de doce especies pertenecientes a nueve géneros de solanáceas que provienen de material vegetal silvestre o cultivado y, en algunos casos, de ejemplares de herbario. Las especies se detallan en la Tabla 1, con los datos de la recolección de los especímenes y los herbarios donde se encuentran depositados.

### *Tratamientos*

Para cada especie se realizaron tres tratamientos con exposición a la enzima de 12, 24 y 48 horas, y se tomó un testigo de referencia, semillas no tratadas con enzimas.

### *Procedimiento*

Las semillas se remojaron en 10 cm<sup>3</sup> de agua destilada esterilizada durante 90 minutos, seguido de un lavado con detergente Tween® 20 (20 ml de agua destilada + 3 gotas del detergente). Posteriormente se realizó un triple lavado con agua destilada y la esterilización de las cubiertas seminales con una solución de hipoclorito de sodio al 5% (v/v) durante cinco minutos, para prevenir la contaminación causada por agentes patógenos como bacterias que podrían degradar las enzimas y reducir la actividad durante el período de digestión. Luego se realizó otro triple lavado con agua destilada, y se aplicó Driselasa®, producto comercial con celulasas y pectinasas obtenido a partir de Basidiomycetes sp. (SIGMA-ALDRICH Life Science) al 2% en buffer de Sorenson pH 5.5 (5 partes de 1/15 M de Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + 95 partes de 1/15 M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), inmerso en un baño de agua a 30°C, y durante diferentes tiempos según los tratamientos (12, 24 y 48 horas con agitación frecuente). Al finalizar la etapa de digestión, se llevó a cabo un último triple lavado de las semillas con agua destilada. Posteriormente se secaron al aire durante 24 horas previas a la observación con microscopio electrónico de barrido perteneciente al laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis del Centro Científico Tecnológico de Mendoza (MEByMCCT-CONICET MENDOZA).

Las semillas fueron montadas en un cilindro de 1 cm de diámetro con cinta de grafito conductora en los ejes X e Y de doble faz, y se aumentó su conductividad con pintura de grafito antes de ser metalizadas con dos baños de oro de 12 Å de espesor. Las observaciones fueron realizadas con los siguientes parámetros ajustados: tensión de aceleración del haz entre 5 y 20 kV, distancia de trabajo entre 10 y 20 mm y aumentos que variaron entre las 45 y 2000 veces.

## RESULTADOS

Las fotografías de las microestructuras de las semillas de las doce especies se muestran en las siguientes tablas:

2-3: *Calibrachoa parviflora* y *Capsicum annuum*

4-5: *Fabiana bryoides* y *F. imbricata*

6-7: *Jaborosa laciniata* y *Nicotiana acuminata*

8-9: *Nicotiana corymbosa* y *Nierembergia pulchella*

10-11: *Petunia axillaris* y *Schizanthus grahamii*

12-13: *Solanum tuberosum* y *S. triflorum*

En las figuras las especies que se ordenan por orden alfabético, se muestra primero el aspecto general de la semilla (con aumento de 20-120 X), y luego los detalles de la cubierta seminal del testigo (1000-1500 X) y detalles del efecto sobre la superficie de los distintos tratamientos (300-600 X).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los caracteres del tegumento seminal visibles mediante la microscopía electrónica, son generalmente estables y poco influenciados por las condiciones climáticas (Heywood, 1971; Cole & Behnke, 1975; Barthlott, 1981). Estos, han sido poco explorados en las Solanáceas, sin embargo, las microestructuras seminales tienen valor taxonómico pues son caracteres que proveen información útil para delimitar e identificar las especies vegetales. En algunos géneros de Solanáceas se han encontrado interesantes patrones seminales revelados por tratamientos enzimáticos. Lester & Durand (1984) desarrollaron la técnica utilizando la enzima Driselasa (contiene celulasas y pectinasas)

y fueron capaces de mostrar que la especie silvestre, *S. anguivi*, era distinta de *S. violaceum*, taxones que habían sido tratados hasta ese momento como una sola especie bajo el nombre *S. indicum*. Esta técnica enzimática se utilizó también con éxito para evaluar el valor de las microestructuras de la superficie de la semilla en la identificación y clasificación de *S. melongena*, *S. incanum* y algunas otras especies relacionadas (Hasan & Lester, 1990). Luego de analizar el efecto del tratamiento enzimático (celulasas y pectinasas) para revelar la microestructura seminal en las semillas de las doce especies de solanáceas se concluye que en algunas de las especies éstas no necesitan el tratamiento enzimático para observar sus microestructuras; en otras, las semillas necesitan ser sometidas al tratamiento enzimático para revelar las microestructuras del tegumento. En estas especies el tiempo de exposición a la enzima para revelar las microestructuras es variable.

Las semillas de *Calibrachoa parviflora*, *Nicotiana acuminata*, *N. corymbosa*, *Schizanthus grahamii*, *Solanum tuberosum* y *Petunia axillaris* no necesitan tratamiento enzimático para revelar la microestructura seminal. En las semillas de *Capsicum annum*, *Fabiana bryoides*, *F. imbricata* y *Nierembergia pulchella* los patrones de la cubierta seminal se revelaron completamente al exponer las semillas a la acción enzimática durante 24 horas, en las semillas de *Solanum triflorum* se logró revelar la microestructura con un tiempo de exposición a la enzima de 48 horas. Las semillas de *Jaborosa laciniata* necesitan un tiempo de exposición superior a las 48 horas, ya que se observa un revelado progresivo de los patrones en las células del tegumento seminal, pero no se logra el revelado completo.

El tratamiento enzimático con Driselasa, que contiene celulasas y pectinasa, permite revelar las ultraestructuras seminales en la mayoría de las especies, resultando un método efectivo y promisorio para observar diferencias a nivel micromorfológico entre los géneros y posiblemente a nivel específico en las Solanáceas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al curador del Herbario Mendoza Ruiz Leal, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), Centro Científico Tecnológico CONICET Mendoza por la autorización para examinar ejemplares. A los microscopistas María Silvina Lassa y Federico González del Laboratorio MEBByM, CCT-CONICET Mendoza por su aporte técnico para fotodocumentar las semillas. A Sandra Knapp por los materiales e identificación de las especies de *Jaborosa*, *Nicotiana* y *Solanum*. A María Margarita González Loyarte por sus valiosos aportes al manuscrito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOZA, G.E., F.O. ZULOAGA, M.L. BELGRANO & A.M.R. ANTON (Eds). 2013. Flora Argentina: flora vascular de la República Argentina. Dicotyledoneae, Solanaceae, v.13, Instituto de Botánica Darwinion, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, San Isidro.
- BARTHLOTT, W. 1981. Epidermal and seed surface characters of plants. Systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany* 1(3): 345-355.
- COLE G.T & H. D. BEHNKE. 1975. Electron microscopy and plants systematics. *Taxon* 24: 3-15.
- D'ARCY, W. G. 1986. *Solanaceae: Biology and Systematics*. Columbia University Press, New York.
- D'ARCY, W.G. 1991. The Solanaceae since 1976, with a review of its biogeography. In: J.G.Hawkes., R.N. Lester, M. Nee & N. Estrada (Eds.) *Solanaceae III: Taxonomy, Chemistry, Evolution*. Royal Botanic Gardens, Kew. 75-138.
- EDMONDS, J.M. 1983. Seed coat structure and development in *Solanum* L. section *Solanum* (Solanaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 87: 229-246.
- GUNN, C.R. & F.B. GAFFREY. 1974. Seed characteristics of 42 economically important species of Solanaceae in the United States. United States Department of Agriculture. Technical Bulletin 1471: 1-33.
- HASAN, S. M. Z. & R. N. LESTER. 1990. Comparative micromorphology of the seed surface of *Solanum melongena* L.(eggplant) and allied species. *Pertanika* 13 (1): 1-8.
- HEYWOOD, V.H. 1971. *Scanning electron microscopy; systematic and evolutionary applications*. London: Acad. Press.
- HUNZIKER, A. T. (2001). *Genera Solanacearum: The genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system*. A. R. G. Gantner Verlag K.-G., Ruggell. 500 pp.
- KNAPP, S. & T. HELGASON. 1997. A revision of *Solanum* section Pterioidea: Solanaceae. In *Bulletin of the Natural History Museum, London (Botany)* 27 (1): 31-73.
- KNAPP, S.; L. BOHS, M. NEE & D.M. SPOONER. 2004. Solanaceae -a model for linking genomics with biodiversity. *Comparative and Functional Genomics* 5: 285–291. Published online in: WileyInterscience (URL: [www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)). DOI: 10.1002/cfg.393.
- LESTER, R.N. & P. DURANDS. 1984. Enzyme treatment as an aid in the study of seed surface structures of *Solanum* species. *Annals of Botany* 53: 129-131.
- MABBERLEY, D.G. 1998. *The plant book*, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- OLMSTEAD, R. G., J. A. SWEERE, R.E. SPANGLER, L. BOHS & J.D. PALMER. 1999. Phylogeny and provisional classification of the Solanaceae based on chloroplast DNA. Pp. 111-137 in *Solanaceae IV, Advances in Biology and Utilization*, Royal Botanic Gardens, Kew.

WATANABE, H., T. ANDO, E. NISHINO, H. KOKUBUN, T. TSUKAMOTO, G. HASHIMOTO & E. MARCHESI. 1999. Three groups of species In *Petunia sensu* Jussieu (Solanaceae) inferred from the intact seed morphology. *American Journal of Botany* 86 (2): 302–305.

---

**Citar este artículo como:**

Molina, P.M. A. S. Alaria & I.E. Peralta. 2015. Micromorfología de la superficie seminal de especies de nueve géneros de solanáceas revelada por medio de tratamientos enzimáticos. *Chloris Chilensis* Año 18. N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

TABLA 1. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas.  
Especies analizadas, colector y herbario donde se están depositados los especímenes estudiados.

Especie	Datos de la colección	Colector	Herbario
<i>Calibrachoa parviflora</i> (Juss.) D'Arcy	Argentina, Mendoza, Lavalle: 2 km al este de la estación meteorológica El Retamo, 520 m de altitud.	L. A. Ciccarelli	MERL 33795
<i>Capsicum annuum</i> L.	Semillas provenientes del banco de germoplasma de especies hortícolas del INTA La Consulta, Mendoza, Argentina.	Cultivar de INTA	INTA La Consulta, Mendoza, Argentina.
<i>Fabiana bryoides</i> Phil.	Argentina, Jujuy, 80-85 km al N de Susques en la zona de Tanques (Antiguo Puesto).	A. Alaria 431	MERL
<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	Argentina, Mendoza, Malargüe, Bardas Blancas, RN 40 a orillas del río Grande.	A. Alaria 347	MERL
<i>Jaborosa laciniata</i> Miers	Argentina, Mendoza, Las Heras, Caracoles, camino al Cristo Redentor en el paso internacional a Chile.	S. Knapp 10476	MERL
<i>Nierembergia pulchella</i> Gillies ex Miers	Argentina, Mendoza, Las Heras: entre Casa de Piedra y el alto de los Manantiales.	Ruiz Leal-F. A. Roig 5270	MERL 23652
<i>Nicotiana acuminata</i> Hook.	Argentina, Neuquén	S. Knapp s/n	MERL
<i>Nicotiana corymbosa</i> J. Rémy	Argentina, Mendoza	S. Knapp SK 10481	MERL
<i>Petunia axillaris</i> (Lam.) B. S. & P.	Argentina, Mendoza, Las Heras, El Challao, en cauce seco.	A. Alaria 389	MERL
<i>Schizanthus grahamii</i> Gillies	Argentina, Mendoza, Malargüe, Las Leñas camino a Valle Hermoso.	S. Knapp 10516	MERL
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Semillas provenientes del banco de germoplasma de especies hortícolas INTA La Consulta, Mendoza, Argentina.		INTA La Consulta, Mendoza, Argentina.
<i>Solanum triflorum</i> Nutt.	Argentina, Mendoza	S. Knapp s/n	MERL

TABLA 2. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Calibrachoa parviflora*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

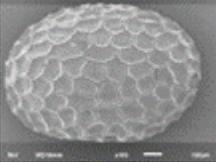
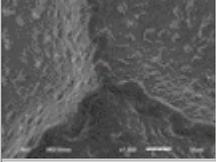
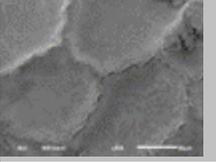
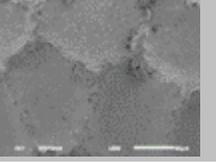
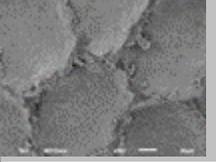
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes	Degradación de paredes	Degradación de paredes
				

TABLA 3. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Capsicum annum*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

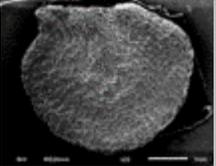
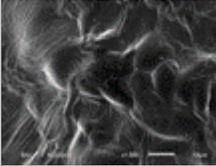
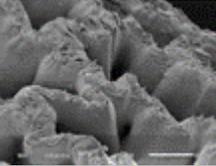
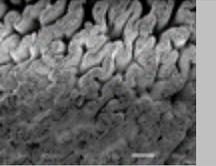
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón no visible	Patrón visible	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes
				

TABLA 4. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Fabiana bryoides*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

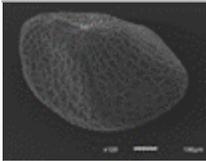
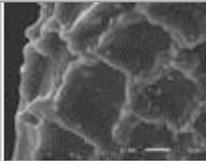
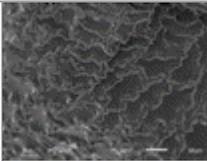
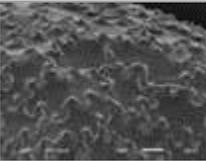
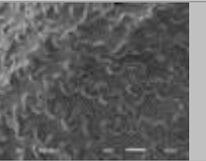
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón no visible	Patrón no visible	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes
				

TABLA 5. *Fabiana imbricata*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

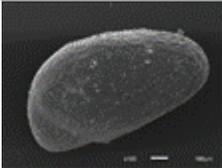
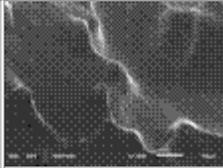
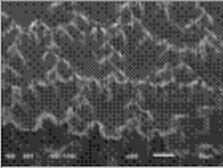
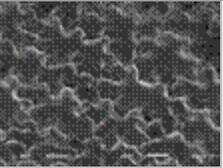
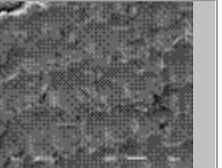
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón no visible	Patrón no visible	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes
				

TABLA 6. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Jaborosa laciniata*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y el efecto de los distintos tratamientos.

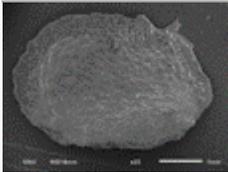
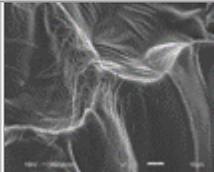
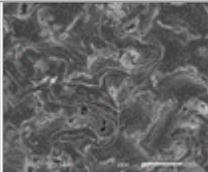
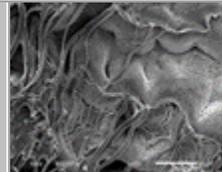
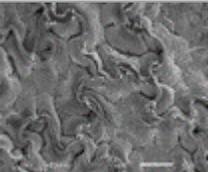
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón no revelado	Patrón no revelado	Patrón no revelado	Inicio revelado del patrón
				

TABLA 7. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Nicotiana acuminata*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y el efecto de los distintos tratamientos.

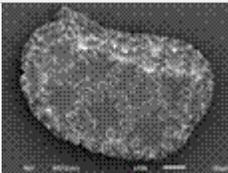
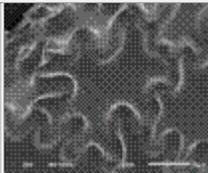
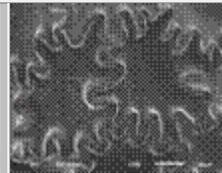
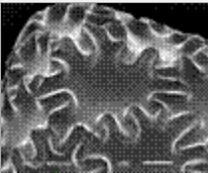
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón revelado	Inicio de desgaste de paredes	Degradación de paredes	Degradación de paredes
				

TABLA 8. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Nicotiana corymbosa*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

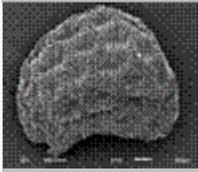
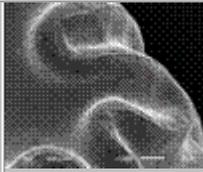
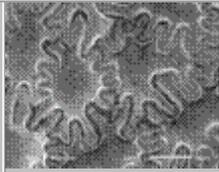
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes	Degradación de paredes	Degradación de paredes
				

TABLA 9. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Nierembergia pulchella*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

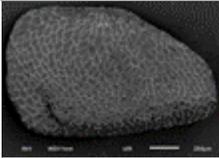
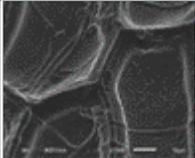
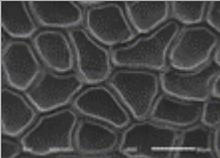
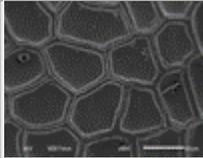
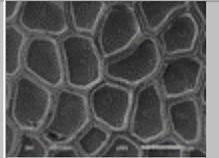
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón no revelado	Patrón no revelado	<b>Patrón revelado</b>	Degradación de paredes
				

TABLA 10. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las solanáceas. *Petunia axillaris*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

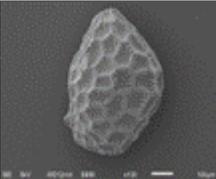
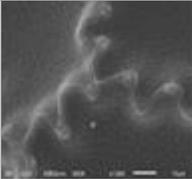
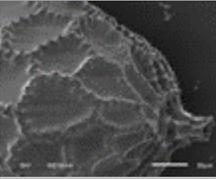
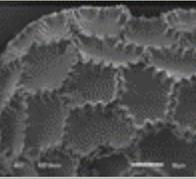
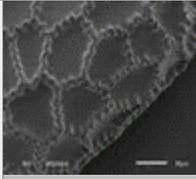
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes	Degradación de paredes	Degradación de paredes
				

TABLA 11. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las solanáceas. *Schizanthus grahamii*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

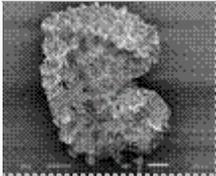
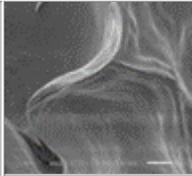
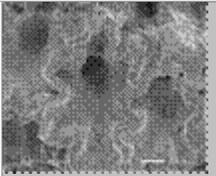
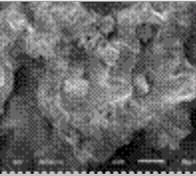
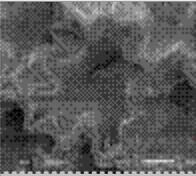
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	<b>Patrón revelado</b>	Degradación de paredes	Degradación de paredes	Degradación de paredes
				

TABLA 12. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Solanum tuberosum*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

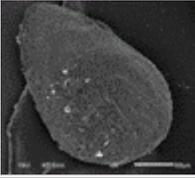
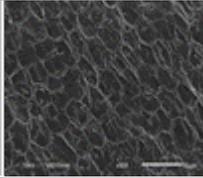
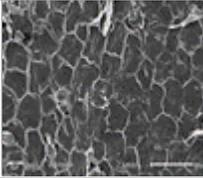
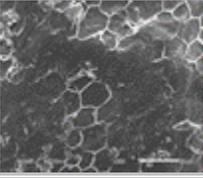
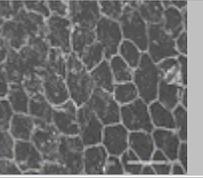
Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	<b>Patrón revelado</b>	Inicio de desgaste de paredes	Degradación de paredes	Degradación de paredes
				

TABLA 13. Molina *et al.* Micromorfología de las semillas de las Solanáceas. *Solanum triflorum*, aspecto general de la semilla, detalles de la cubierta seminal del testigo y efecto de los distintos tratamientos.

Aspecto general	Testigo	12hs	24hs	48hs
	Patrón no revelado	Patrón no revelado	Patrón no revelado	<b>Patrón revelado</b>
