

# **EFFECTO DE LAS AVES SOBRE LA GERMINACIÓN DE *COTONEASTER FRANCHETTI* BOIS (ROSACEAE)**

***Dra. Claudia Marisel Dellafiore***

***Mg. Sc. María José Rosa***

Universidad Nacional de Río Cuarto – Córdoba – Argentina

---

## **Abstract**

Invasive plants change the structure and species composition of community invaded and create microhabitats that modify their abiotic characteristics. *Cotoneaster* genus includes ninety species distributed in temperate regions of Europe, North Africa and most of Asia. Several species have been introduced in many countries as ornamental and in some of them have become invasive weeds. *Cotoneaster franchetti* has invaded native forests in the province of Cordoba - Argentina and birds have been considered responsible for its spread. However, the fact that birds disperse seeds does not necessarily imply an effective dispersion because passage through digestive tract can adversely affect germination. The aim of this study was to determine if the seeds of *C. franchetti* suffer damage when passes through bird's digestive tract and if this process affects their viability and germination. Germination power, initiation and rate germination was compared between seed from fruits and feces bird. Viability test of tetrazolium was performed at the end of the experience. According the results, the germination power was significantly lower for seeds passed through the bird's digestive tract than the fruits. Seeds ingested by birds showed an earlier onset of germination and a higher germination rate, this would benefit to *C. franchetti* because they decrease the risk of mortality from predation or burial and would favour fast seedling establishment

---

**Keywords:** *Cotoneaster franchetti*, seeds, viability, germination power, germination rate, bird

---

## **Resumen:**

Las plantas invasoras cambian la composición de las comunidades donde se establecen y crean microhábitats que modifican las características abióticas del sistema invadido. El género *Cotoneaster* comprende noventa especies distribuidas en las regiones templadas de Europa, norte de África y

la mayoría de Asia. Muchas de estas especies han sido introducidas en distintos países con fines ornamentales donde se han naturalizado e incluso convertido en malezas invasora. La especie *Cotoneaster franchetti* ha invadido los bosques autóctonos de la provincia de Córdoba - Argentina y las aves han sido consideradas como responsables de su propagación. Sin embargo, el hecho de que las aves dispersen las semillas no implica necesariamente que dicha dispersión sea efectiva ya que el paso a través del tracto digestivo puede afectar negativamente su germinación. El objetivo del presente trabajo fue conocer si las semillas de *C. franchetti* sufren daño al pasar a través del tracto digestivo de las aves y si dicho proceso afecta su viabilidad y germinación. Para ello se emplearon ejemplares de *Thraupis bonariensis* los cuales fueron alimentados con frutos de *C. franchetti* y posteriormente se comparó la germinación entre las semillas de los frutos y las semillas extraídas de las fecas de las aves. El test de viabilidad de tetrazolio fue realizado al finalizar la experiencia. De acuerdo con nuestros resultados el poder germinativo fue significativamente menor para las semillas que atravesaron el tracto digestivo de las aves. Por otro lado, las semillas ingeridas por las aves mostraron un inicio de germinación más temprano y una mayor velocidad de germinación lo cual beneficiaría a *C. franchetti* ya que disminuiría el riesgo de mortalidad por depredación o enterramiento y favorecería un rápido establecimiento de las plántulas.

---

**Palabras-clave:** *Cotoneaster franchetti*, semillas, viabilidad, poder germinativo, tasa de germinación, aves

## Introducción

Las plantas invasoras cambian la composición de las comunidades donde se establecen y crean microhábitats que modifican las características abióticas del sistema invadido (Mack *et al.* 2000; Thorpe y Callaway 2005). *Cotoneaster* es un género de plantas leñosas de la familia Rosaceae que comprende noventa especies distribuidas en las regiones templadas de Europa, norte de África y la mayoría de Asia (excepto Japón) (Zheng *et al.* 2006). Numerosas especies de este género han sido introducidas en distintos países con fines ornamentales y en la mayoría de ellos se ha observado un importante incremento en su abundancia e incluso se han convertido en malezas invasoras ya que son importantes competidoras por luz y humedad desplazando a las especies nativas (Maslovat, 2003). En Australia, por ejemplo, se ha naturalizado en diferentes regiones incluyendo ambientes de matorrales en zonas frías (Jeanes y Jobson 1996; Harden y Robb 2007). En Estados Unidos se cultivan unas treinta especies de este género y si bien no son consideradas como problemáticas se desarrollan medidas de prevención debido a su potencial invasivo (Maslovat 2003). En Argentina *Cotoneaster*

*franchetti* ha invadido los ambientes de bosque y matorral serrano en la zona centro del país donde comparte dominancia con los arbustos nativos de frutos carnosos (Tecco *et al.*, 2006; Giorgis *et al.*, 2011; Dellafiore obs. pers.). Dichos frutos son muy atractivos para las aves las cuales han sido mencionadas como responsables de su propagación en algunos ecosistemas naturales (Maslovat 2003; Márquez *et al.*, 2004). Sin embargo, se desconoce si dicha dispersión es efectiva ya que el paso a través del tracto digestivo de las aves puede causar daño físico a las semillas y/o afectar a su germinación. Muchos estudios demuestran que la germinación suele ser más exitosa luego de que las semillas pasan a través del tracto digestivo de los animales. Sin embargo, tal mejora no es universal debido al efecto de varios factores como el tiempo de retención en el intestino y el tamaño y edad de las semillas lo cual puede causar variación en la respuesta a la germinación (Traveset 1998; Traveset *et al.*, 2001; Traveset y Verdú, 2002).

El presente estudio tuvo por objetivo conocer si las semillas de *C. franchetti* sufren daño al pasar a través del tracto digestivo de las aves y si dicho proceso afecta su viabilidad y germinación.

## **Materiales y Métodos**

*Cotoneaster franchetti* florece y fructifica durante el verano y el otoño y en invierno los frutos permanecen adheridos a sus ramas. Esta especie produce una gran cantidad de frutos pomos oblongos y cada uno de ellos posee de 2 a 5 semillas en su interior. Dichas semillas son alargadas, de color escarlata o escarlata naranja y miden de 5-9 mm de largo, (New Zealand plant conservation network, 2014).

Las semillas de *C. franchetti* aparecen frecuentemente en las fecas de aves del bosque y matorral serrano de la provincia de Córdoba – Argentina (Dellafiore obs. pers). Sin embargo, es difícil conocer a que especie de ave pertenecen dichas fecas y/o conseguir muestras lo suficientemente grandes para realizar estudios experimentales en el laboratorio. Debido a ello, el presente estudio se llevó a cabo con dos ejemplares en cautiverio de *Thraupis bonariensis* (nv: naranjero o siete colores). Esta especie, del orden de las passeriformes, es granívora y se alimenta de una gran diversidad de frutos silvestres y cultivados y es muy común y abundante en los ambientes de bosque y matorral serrano.

Para estudiar el efecto del paso de las semillas a través del tracto digestivo de las aves se recolectaron al azar 1.000 frutos de *C. franchetti* de 30 plantas diferentes a los cuales se les extrajeron las semillas. Posteriormente se seleccionaron al azar 12 muestras de 100 semillas cada una las cuales fueron sembradas en placas germinadoras individuales (ver detalle debajo). Por otro lado, se recolectaron 200 frutos de *C. franchetti*, de las mismas 30 plantas mencionadas previamente, los cuales fueron

empleados para alimentar a los ejemplares de *T. bonariensis*. Las aves se mantuvieron en ayuno durante 24 hs y posteriormente se les ofrecieron 100 frutos a cada ejemplar. Durante las 6 horas siguientes se recolectaron las fecas a las cuales se les extrajeron las semillas obteniendo dos muestras de 50 y 44 semillas respectivamente. Dichas semillas fueron analizadas bajo lupa estereoscópica para registrar posibles daños físicos (quiebres y/o exposición del embrión) y posteriormente fueron sembradas para su germinación.

Tanto las semillas proveniente de los frutos como de las fecas se colocaron a germinar en placas de plástico con algodón y papel secante. Las placas se regaron diariamente y se mantuvieron a temperatura constante de 20-25 °C. El criterio de germinación fue la emergencia de la radícula. La germinación de las semillas se registró diariamente durante un período de 180 días.

El inicio de la germinación (GS) y la tasa de germinación (GR) fueron evaluadas siguiendo el método de Izhaki y Ne`eman (1997). Dicho método define el inicio de la germinación como el intervalo de tiempo (días) entre la siembra y la germinación y se calculó como:

$$GS = 1/6 * P$$

donde P es el porcentaje final de germinación.

La tasa de germinación se calculó como:

$$GR = (5/6 * P) / (T2 - T1)$$

donde T1 es el intervalo de tiempo (días) entre la siembra y la germinación de 1/6 \* P de las semillas, y T2 es el intervalo de tiempo (días) entre la siembra y la emergencia de 5/6 \* P de plántulas.

El poder germinativo (PG) representa el porcentaje final de semillas que germinan (Sg) en relación al número total de semillas sembradas (Ss).

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

El tiempo medio de germinación (TMG) fue calculado como:

$$\frac{(N_1 * T_1 + N_2 * T_2 + \dots + N_n * T_n)}{N}$$

donde Tn= número de días transcurridos desde el inicio de la germinación hasta el día n, Nn= número de semillas germinadas en el día n, y N número total de semillas germinadas.

La prueba de la U de Mann - Whitney fue empleada para detectar diferencias significativas entre los tratamientos y variables analizadas.

Por último, se aplicó la prueba de tetrazolio a las semillas que no germinaron al finalizar el experimento para conocer su viabilidad (Cottrell 1947; MacKay 1972). Para ello las semillas fueron cortadas por la mitad y se sumergieron en una solución acuosa al 1 % de cloruro de 2,3,5-trifenil-tetrazolio, pH 7, en la oscuridad durante 24 horas a una temperatura constante de 25°C. Posteriormente, el embrión se observó bajo lupa

estereoscópica; los teñidos de rojo eran viables y los no coloreados eran inviables (Bradbeer 1998).

**Resultados:**

Las semillas extraídas de las fecas de las aves no presentaron daños físicos visibles y el poder germinativo fue significativamente menor para dichas semillas (PG= 10.6% ± 3.6) que para las semillas extraídas de los frutos (PG= 26.4% ± 5.7) (prueba de la U de Mann- Whitney, Z=2.1, P=0.029).

Se encontraron diferencias significativas entre el porcentaje de germinación de las semillas de los frutos y de las fecas a lo largo del tiempo (prueba de la U de Mann- Whitney, Z = -2.34, p = 0,019) (Fig. 1). Estas diferencias se deberían a divergencias en el inicio y tiempo medio de germinación. El inicio de la germinación de las semillas de los frutos fue de 41 ± 17 días y la germinación fue continua a lo largo del tiempo. (Fig. 1). El inicio de la germinación de las semillas provenientes de las fecas fue de 14 ± 1 días y la germinación cesó el día 20 cuando el 99 % del total de semillas germinadas lo habían realizado (Fig. 1). El tiempo medio de germinación fue significativamente menor para las semillas de las fecas (TMG=28.2±0.02) que para las semillas de los frutos (TMG= 65.5±1.7) (prueba de la U de Mann- Whitney, Z = -4.33, p = 0,000015).

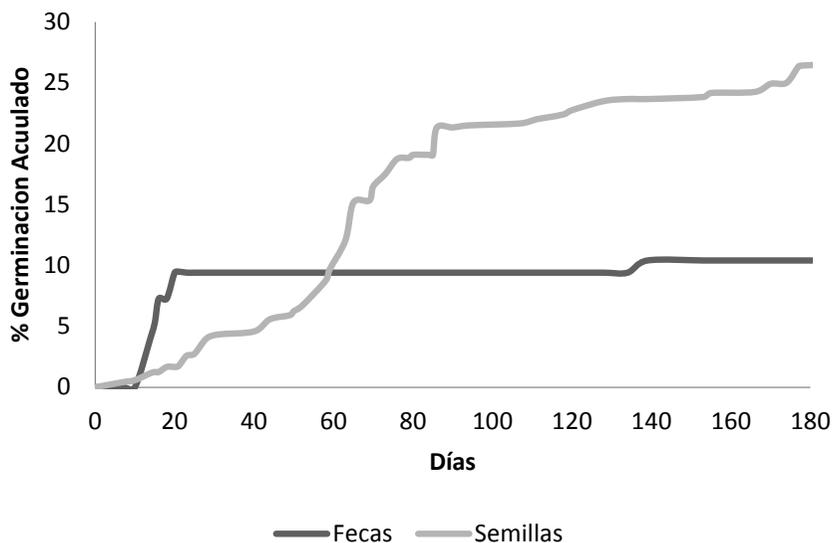


Figura 1: Porcentaje de germinación acumulado a través del tiempo de las semillas de *Cotoneaster franchetti* recolectadas de las aves (línea gris) y de los frutos (línea negra)

No se encontraron diferencias significativas entre la tasa de germinación de las semillas provenientes de las fecas (GR=1.44±0.5) y de

los frutos ( $GR=0.6\pm 0.4$ ) (prueba de la U de Mann- Whitney,  $Z = -1.34$ ,  $p = 0,019$ ).

La prueba de viabilidad de tetrazolio mostró que el 94 % y 90 % de las semillas de los frutos y de las aves respectivamente eran inviables al cabo de seis meses.

## Conclusión

De acuerdo con nuestros resultados podemos concluir que *C. franchetti* podría ser efectivamente dispersada por *T. bonariensis* ya que las semillas no son dañadas al pasar por el tracto digestivo de las aves y no perdieron su poder de germinación. Si bien el paso a través del tracto digestivo disminuyó significativamente el porcentaje de semillas que germinaron el hecho de que parte de ellas se mantengan viables y germinen luego de ser defecadas nos estaría indicando una dispersión legítima de *C. franchetti* por medio de las aves.

Aunque la tasa de germinación (GR) fue similar entre las semillas de los frutos y las semillas provenientes de las fecas estas últimas germinaron antes (GS) y tuvieron un tiempo de germinación significativamente menor (TMG). Es decir que en condiciones óptimas de temperatura y humedad las semillas de los frutos mostraron una germinación escalonada y alargada en el tiempo mientras que las semillas que atravesaron el tracto digestivo de las aves germinaron antes, a mayor velocidad y en forma simultánea. Esta germinación en un corto plazo sería favorable para *C. franchetti* ya que disminuiría el riesgo de mortalidad por enterramiento o depredación. Esto ha sido observado en numerosas especie y representa la principal ventaja que obtienen las semillas al ser consumidas por animales frugívoros (Van der Pijl, 1972; Schupp 1993). Por otro lado, esta germinación anticipada favorecería un rápido establecimiento de las plántulas y por ende una reproducción temprana.

Las semillas *C. franchetti* no mostraron una larga longevidad en condiciones óptimas de humedad y temperatura ya que la mayoría de ellas resultaron no viables al cabo de seis meses. Según lo observado por otros autores para conservar la viabilidad de las semillas de género *Cotoneaster* es necesario mantenerlas en lugares secos y frescos (Plummer *et al.*, 1968). Esto nos estaría indicando que en condiciones naturales la especie se vería beneficiada si las semillas germinan rápidamente una vez que se presentan las condiciones ambientales óptimas ya que luego podrían perder su viabilidad de no encontrar condiciones de sequía y bajas temperaturas. Es decir, que las aves podrían beneficiar a la especie ya que al pasar por el tracto digestivo las semillas logran germinar en períodos cortos de tiempo lo cual disminuiría el riesgo de mortalidad por pérdida de viabilidad.

Debido a que *C. franchetti* es muy abundante en los ambiente de

bosque y matorral serrano de la zona centro de Argentina y dado que dichos frutos son sumamente atractivos para las aves estudios a campo serían necesarios para conocer mayores detalles acerca del rol de las aves en la dispersión y establecimiento de dicha especie.

### References:

Bradbeer J.W. (1998). *Seed Dormancy and Germination*. Chapman and Hall, New York, USA. 150 Pp.

Maslovat C. (2003). *Invasive species in Garry oak and associated ecosystem in British Columbia*. Forbs and Woody Plants. Garry Oak Ecosystems Recovery Team, Victoria, British Columbia. 8Pp

Cottrell H.J. (1947). Tetrazolium SALT as a seed germination indicator. *Nature*, 159, 1-748.

Giorgis M.A, Patecco A.M, Cingolani D., Renison P., Marcora *et al.* 2011. Factors associated with woody alien species distribution in a newly invaded mountain system of central Argentina. *Biological Invasions* 13, 1423-1434.

Harden G.J y Rodd A.N. (2007). *Cotoneaster glaucophyllus* Franch. Nueva Gales del Sur Fauna Online. PlantNet - El Sistema de Red de Información Fitosanitaria de Botanic Gardens Trust. <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au> . Royal Botanic Gardens.

Izhaki I. y Ne`eman G. (1997). Hares (*Lepus* spp.) as seed dispersers of *Retama raetam* (Fabaceae) in sandy landscape. *Journal of Arid Environment*, 37, 343-354.

Jeanes J.A y Jobson E.C. (1996). *Rosaceae*. In Walsh, NG, Entwisle TJ. (Eds): Hora of Victoria, Volume 3, dom; Winteraceae to Inkata Press, Melbourne, Victoria: 556-585

Mack R.N. (2000). *Assessing the extent, status and dynamism in plant invasions: current and emerging approaches*. In Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. (eds.). *Invasive Species in a Changing World*, pp. 141-168. Covelo, CA, Island Press.

Mackay D.B. (1972). *The measurement of viability*. In: E.H. Roberts (ed.), *Viability of seeds*, pp. 172-208, Chapman and Hall, London.

Plummer A.P, Christensen D.R y Monsen S.B. (1968). *Restoring big-game range in Utah*. Pub. 68-3. Salt Lake City: Utah Division of Fish and Game 1-183.

Márquez A.L, Real R. y Vargas .JM. (2004). Dependence of broad-scale geographical variation in fleshy-fruited plant species richness on disperser bird species richness. *Global Ecology and Biogeography*, 13, 295–304

Schupp, E.W.(1993). Quantify, quality, and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107, 15-29.

Tecco P.A, Gurvich D.E, Diaz S., Perez-Harguindeguy N. y Cabido M. (2006) .Positive interaction between invasive plants: the influence of

- Pyracantha angustifolia* on the recruitment of native and exotic woody species. *Austral Ecology*, 31, 293–300.
- Thorpe A,S y Callaway R,M. (2005). *Interactions between invasive plants and soil ecosystems: positive feedbacks and their potential to persist*. In Cadotte MW, McMahon SM y Fukami T. (eds), *Conceptual ecology and invasions biology*, 333–351. Springer. Printed in Great Britain.
- Traveset A. (1998). Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, 1, 151–190.
- Traveset A., Riera N. y Mas R.E. (2001). Passage through bird guts causes interspecific differences in seed germination characteristics. *Functional Ecology*,15, 669–675.
- Traveset A. y Verdú M. (2002). *A meta-analysis of gut treatment on seed germination*. *Frugivores and Seed Dispersal: Ecological, Evolutionary and Conservation Issues* (eds D. Levey, M. Galetti & W. Silva). CAB International, Wallingford, UK.
- Van der Pijl L. (1972). *Principles of dispersal in higher plants*. 2<sup>nd</sup> ed. Springer-Verlag. Berlin 100 Pp
- Zheng H., Yun W., Ding J., Binion D., Fu W. y Reardon R. (2006). *Invasive Plants of Asian Origin Established in the United States and Their Natural Enemies*. USDA Forest Service Forest Health Technology Enterprise Team. 149Pp