

RESUMEN

Tradicionalmente se ha planteado que la polinización cruzada sería más ventajosa que la autofecundación, debido a que mantendría altos niveles de diversidad genética. No obstante, en ambientes donde los polinizadores son fluctuantes o escasos, las plantas suelen desarrollar sistemas de reproducción mixto, lo que le permite a las especies autofecundarse sin perder la oportunidad y las ventajas de la polinización cruzada. En este estudio, evaluamos la relación de los sistemas reproductivos y la diversidad genética en dos especies de *Calceolaria*: *C. filicaulis* (alogama y auto-incompatible) y *C. lanigera* (autogama y auto-compatible). Para esto, se desarrollaron partidores microsatélites para ambas especies y con ello se caracterizó su variabilidad genética. Los resultados muestran que *C. filicaulis* (F) presentó una menor variabilidad genética que *C. lanigera* (L), reflejado en un menor número promedio de alelos por locus (Na: F= 2.0; L= 3.1), menor heterocigocidad (Ho: F= 0.1; L= 0.4) y diversidad genética (He: F= 0.2; L= 0.4). Globalmente, es posible concluir que contrario a lo esperado plantas con sistemas de reproducción mixto pueden presentar altos valores de diversidad genética, incluso mayores que aquellas especies alogamas exclusivas, posiblemente gracias a mecanismos genéticos compensatorios derivados de la autofecundación como medida de aseguramiento reproductivo y la polinización cruzada realizada por sus polinizadores.

INTRODUCCION

En las últimas décadas, una pregunta central en ecología de la polinización ha sido como es que se mantienen los sistemas reproductivos mixtos. Especialmente cuando es sabido que la autofecundación puede incrementar fuertemente los niveles de endogamia de la población, disminuyendo la diversidad genética y en casos extremos llevar a las especies a la extinción. Sin embargo, en ambientes donde los polinizadores son escasos o fluctuantes, es posible que se favorezcan estrategias alternativas a la polinización cruzada (fecundación automática, geitonogamia, entre otras) a modo de asegurar la fecundación. Esto último, resulta particularmente crítico en plantas con sistemas de polinización especialistas, donde las especies son más vulnerables a la falla de polinizadores. Es así como en tales sistemas es de esperar que evolucionen estrategias reproductivas mixtas, permitiendo a las especies autofecundarse sin perder la oportunidad y las ventajas de la polinización cruzada ("Lo mejor de ambos mundos").

Sistema de estudio

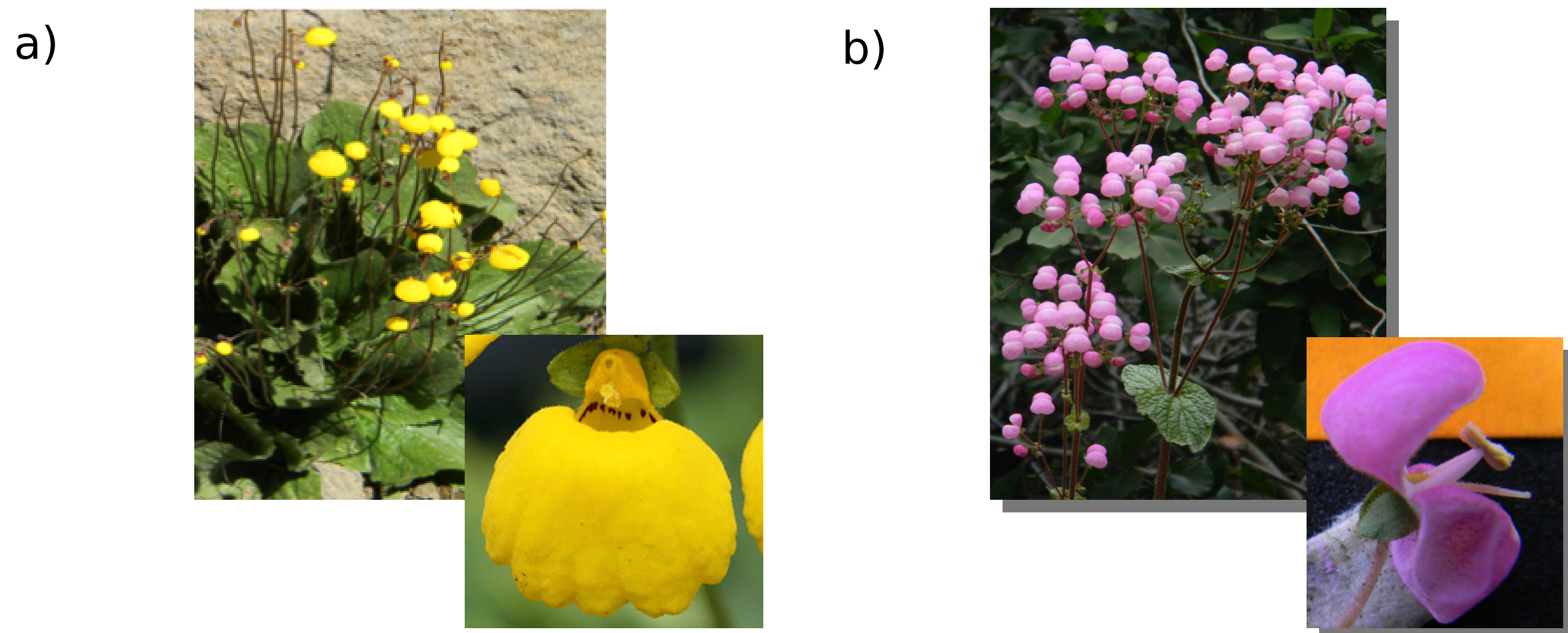


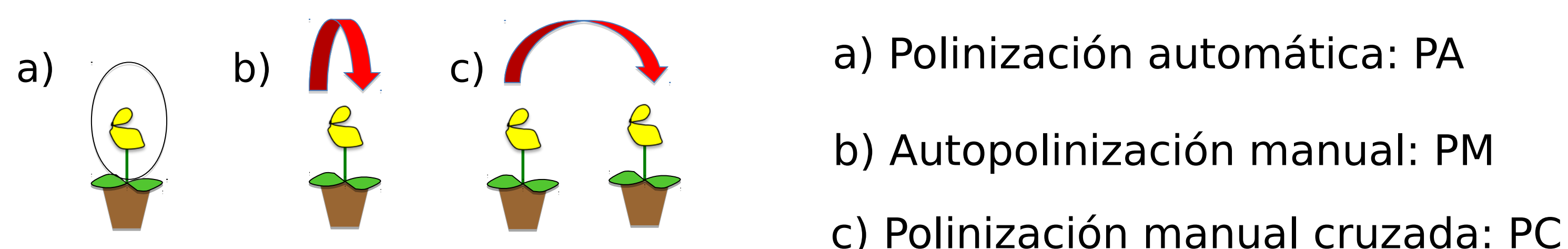
Figura 1. Hábito y detalle de la corola de a) *Calceolaria filicaulis* y b) *Calceolaria lanigera*.

MATERIALES Y METODOS

En primavera-verano de 2015-16 una población por especie fue muestreada (*C. filicaulis*: La Parva/Región metropolitana; *C. lanigera*: Coya/Región L.B. O'higgins, Figura 1.). En cada población se realizó un experimento de polinización manual para determinar el sistema reproductivo y se colectó material foliar para la extracción de ADN y posterior desarrollo de microsatélites.

Experimento sistema reproductivo

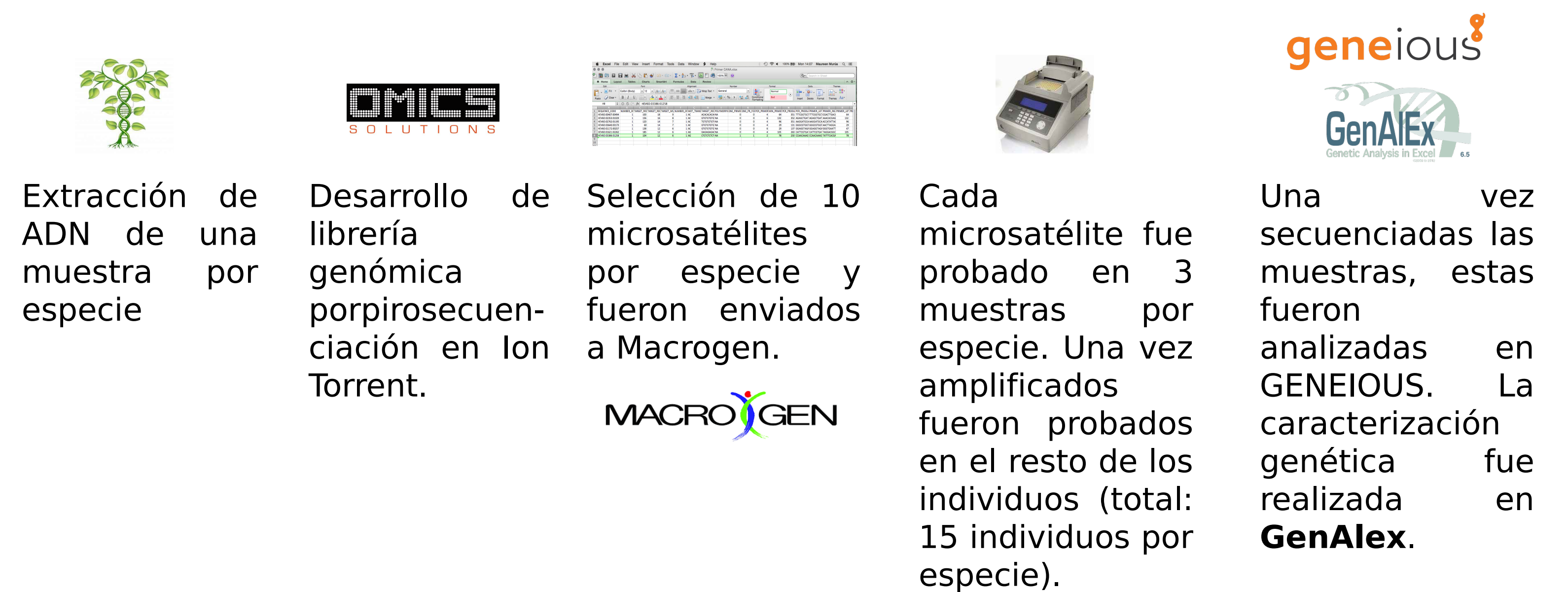
Para cada especie de *Calceolaria* se marcaron 30-40 plantas a las cuales se le selecciono tres botones y se les asignó a uno de estos tres tratamientos:



Una vez ocurrida la fructificación, se colectaron todos los frutos, se fotografiaron las semillas en el microscopio y se cuantificaron utilizando el programa **ImageJ**. Luego, el número de semillas por fruto fue utilizado para cuantificar los siguientes índices de reproducción:

Índice de auto-incompatibilidad (Isi):
Índice de autogamia (Afi): PA/PC

Desarrollo microsatélites



RESULTADOS

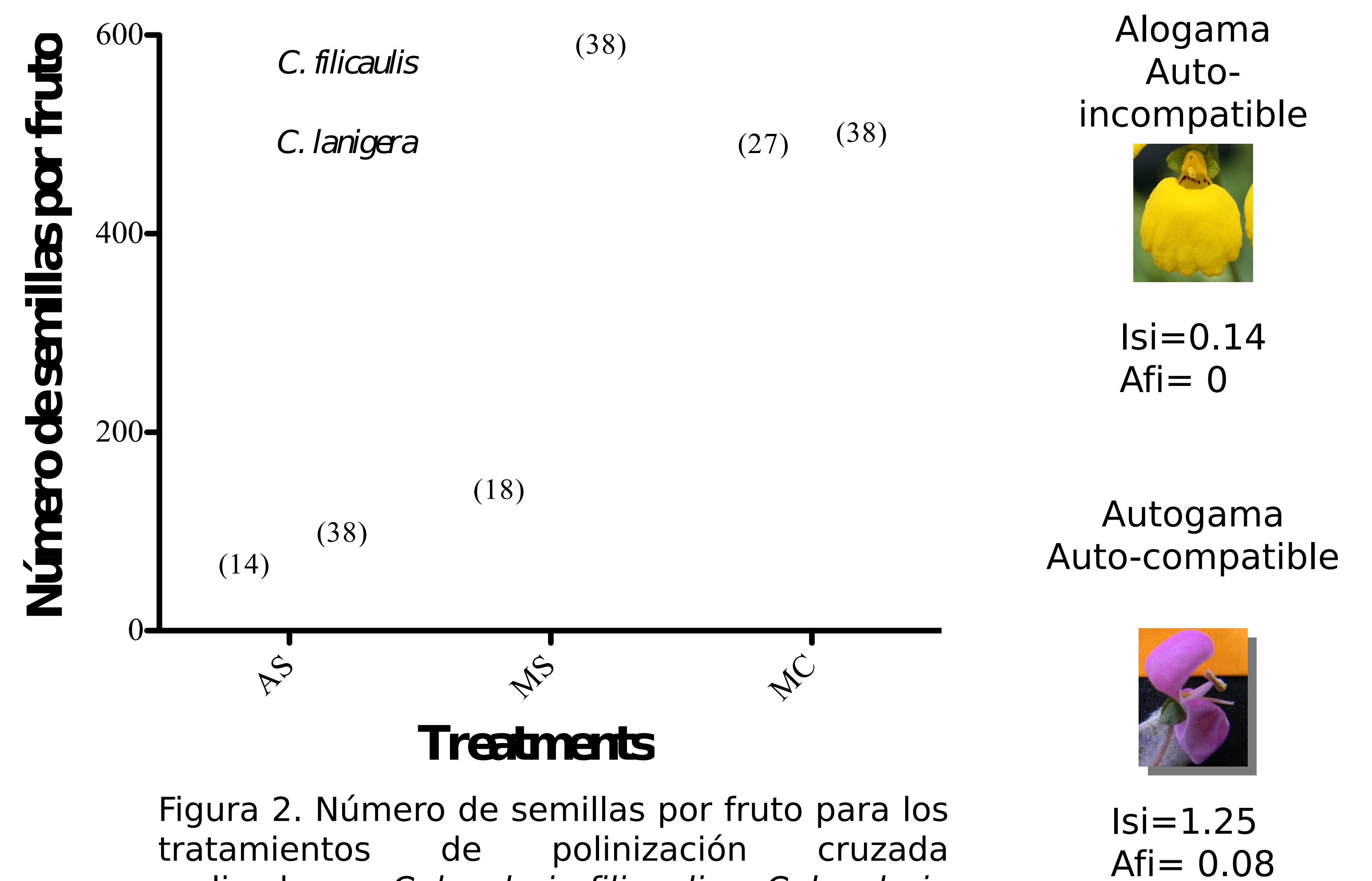


Figura 2. Número de semillas por fruto para los tratamientos de polinización cruzada realizados en *Calceolaria filicaulis* y *Calceolaria lanigera*.

Tabla 1. Caracterización de 15 microsatélites para *Calceolaria filicaulis* y *Calceolaria lanigera*.

Locus	Na	Ho	He	I
<i>C. filicaulis</i>				
Cal-0693	3	0.18	0.17	0.37
Cal-1273	2	0.20	0.42	0.61
Cal-0974	2	0.10	0.1	0.20
Cal-0403	1	0	0	0
Cal-0610	2	0	0.28	0.45
Media ± DE	2±0.32	0.09±0.04	0.20±0.07	0.33±0.11
<i>C. lanigera</i>				
Cal-1148	5	0.64	0.68	1.34
Cal-0693	1	0	0	0
Cal-2778	2	0	0.17	0.31
Cal-2335	5	0.55	0.75	1.48
Cal-0403	2	0	0.5	0.69
Cal-1649	3	0.44	0.36	0.66
Cal-1777	3	0.5	0.47	0.76
Cal-1540	2	0.17	0.15	0.29
Cal-0755	5	0.67	0.77	1.54
Cal-1273	3	1	0.57	0.92
Media ± DE	3.10±0.46	0.40±0.11	0.44±0.08	0.80±0.17

Na: número de alelos por locus, Ho: heterocigocidad observada, He: heterocigocidad esperada, I: índice de diversidad genética de Shannon.

CONCLUSIONES

- ✓ Las distintas especies de *Calceolaria* siguen diferentes estrategias reproductivas que van desde la autogamia a la alogamia, lo que podría estar relacionado con la presencia y ausencia de sus polinizadores especialistas.
- ✓ Contrario a lo esperado plantas con sistemas de reproducción mixto pueden presentar altos valores de diversidad genética, incluso mayores que aquellas especies alogamas. Todo esto sería posible por la mantención de la polinización cruzada cuando el ambiente de polinización es favorable, obteniendo los beneficios de la recombinación genética y amortiguando los efectos de la depresión por endogamia.

AGRADECIMIENTOS: FONDECYT PD3150267