

FABACEAE EN CANARIAS: MORFOMETRÍAS, SISTEMAS DE CRUZAMIENTO Y ÉXITO REPRODUCTIVO

Olga Fernández-Palacios¹, Ruth Sarmiento², Iguanira López¹, Claudia Santana¹, Marco Díaz-Bertrana³, Anaqua Osto¹, Miguel González², Rosa Febles¹

¹ Dpto. Biología Reproductiva y Micro-Morfología. Jardín Botánico Canario 'Viera y Clavijo'-Unidad Asociada al CSIC, Cabildo de Gran Canaria; ² Banco de Germoplasma, Jardín Botánico Canario 'Viera y Clavijo'-Unidad Asociada al CSIC, Cabildo de Gran Canaria; ³ Santa Flora, 35412 Arucas, Gran Canaria. Islas Canarias.



INTRODUCCIÓN

En Canarias la familia Fabaceae, subfamilia Papilionoideae, está representada por unos 12 géneros con aproximadamente 67 taxones endémicos que se caracterizan por la flor papilionácea y el fruto en legumbre. En el marco de los proyectos MACFLOR (MAC/4.6d/190; MAC2/4.6d/386) se han seleccionado algunos taxones de los géneros (*Adenocarpus*, *Anagyris*, *Chamaecytisus*, *Lotus*, *Retama*, *Spartocytisus* y *Teline*) que representan diversos niveles de amenaza.

Material & Métodos

1 TAXONES SELECCIONADOS	Distribución	Categoría de amenaza	Protección Legal
<i>Adenocarpus foliolosus</i> ((Dryand. in) Alton) D.C. - (AF)	GC, TF, G, P, H	no	no
<i>Anagyris latifolia</i> Brouss. ex Willd. - (AL)	GC, TF, G, P, H	CR	si
<i>Chamaecytisus proliferus</i> (L.f) Link subsp. <i>proliferus</i> - (CP)	GC, TF, G, P, H	no	no
<i>Lotus arinagensis</i> Bramwell - (LA)	GC	CR	si
<i>Lotus kunkelii</i> (Esteve) Bramwell & Davis - (LK)	GC	CR	si
<i>Retama rhodorrhizoides</i> (Webb & Berthel.) Webb & Berthel. - (RR)	GC, TF, G, P, H, F	no	no
<i>Spartocytisus filipes</i> Webb & Berth. - (SF)	TF, P, G, H	no	no
<i>Teline nervosa</i> (Esteve) A. Hansen & Sunding - (TN)	GC	CR	si

Leyenda: GC: Gran Canaria; TF: Tenerife; G: La Gomera; P: La Palma; H: El Hierro; F: Fuerteventura; CR: crítica.

- Morfometrías:** las flores se diseccionan por verticilos florales (cáliz, corola, androceo y gineceo) en los estereomicroscopios y se montan sobre papel milimetrado con cinta adhesiva de doble cara. Las morfometrías de los verticilos y de las semillas se obtienen con el programa NIS-Element-BR 4.0. Se han obtenido una media de 50 caracteres por taxon, sus descriptivos se obtienen con XLSTAT2008. Las morfometrías del cáliz y de las semillas no se muestran.
- Relación Polen / Óvulo:** Los granos de polen por antera se cuentan de forma automática con el programa NIS-Elements-BR 4.11 en el microscopio óptico Nikon Eclipse NI con platina motorizada y cámara digital acoplada (Nikon DSF12). El número de óvulos por flor se cuenta diseccionando los ovarios en estereomicroscopio. Según Cruden (1977) las especies se clasifican: Xenógamas obligadas (1.062 – 19.525), Xenógamas facultativas (160,7 – 2.588), Autógamas facultativas (31,9 – 396), Autógamas obligadas (18,1 – 39) y Cleistógamas (2,7 – 6,7).
- Polinizaciones manuales:** auto-cruces (entre flores del mismo individuo), alo-cruces (entre flores de distintos individuos). El resultado de los cruces se cuantifica según el **índice de auto-incompatibilidad ISI** (Zapata & Arroyo, 1978): Auto-Incompatible (ISI=0), Mayoritariamente auto-incompatible (ISI < 0,2), Parcialmente auto-incompatible (ISI > 0,2 - < 1), Auto-Compatibles (ISI > 1).
- Éxito reproductivo:** Se muestran los resultados de germinación de las semillas, como uno de los factores del éxito reproductivo pre-emergente.

RESULTADOS

2 Morfometrías

COROLA

TAXON	Estandarte (1)			Alas (2)			Quillas (2)		
	Una_L	Limbo_L	Limbo_A	Una_L	Limbo_L	Limbo_A	Una_L	Limbo_L	Limbo_A
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	2,07	11,20	12,00	2,23	10,11	5,06	2,49	10,20	4,68
<i>Anagyris latifolia</i>	3,33	13,45	18,12	7,02	19,64	7,34	7,30	20,29	7,14
<i>Chamaecytisus proliferus</i>	4,90	12,93	13,54	5,54	11,94	5,16	5,71	9,29	4,50
<i>Lotus kunkelii</i>	5,09	9,43	10,12	3,04	10,40	5,03	3,34	9,21	3,80
<i>Retama rhodorrhizoides</i>	2,21	7,61	8,19	2,29	8,13	3,09	2,42	7,40	2,65
<i>Spartocytisus filipes</i>	1,43	7,21	5,13	1,99	7,19	2,74	2,16	3,58	1,99
<i>Teline nervosa</i>	2,61	9,96	9,47	2,71	8,95	3,82	2,86	10,08	3,10

Los 5 pétalos protegen a la columna reproductiva (androceo y gineceo): estandarte, el más largo y ancho (excepto *A. latifolia* que es más corto), dos alas y dos quillas. El pétalo se diferencia en uña y limbo.



Se distinguen dos grupos según el color *Adenocarpus*, *Anagyris*, *Lotus* y *Teline* con corola amarilla y *Chamaecytisus*, *Retama* y *Spartocytisus*, con corola blanca. Hay que destacar a *R. rhodorrhizoides*, por las guías violáceas.

ANDROCEO

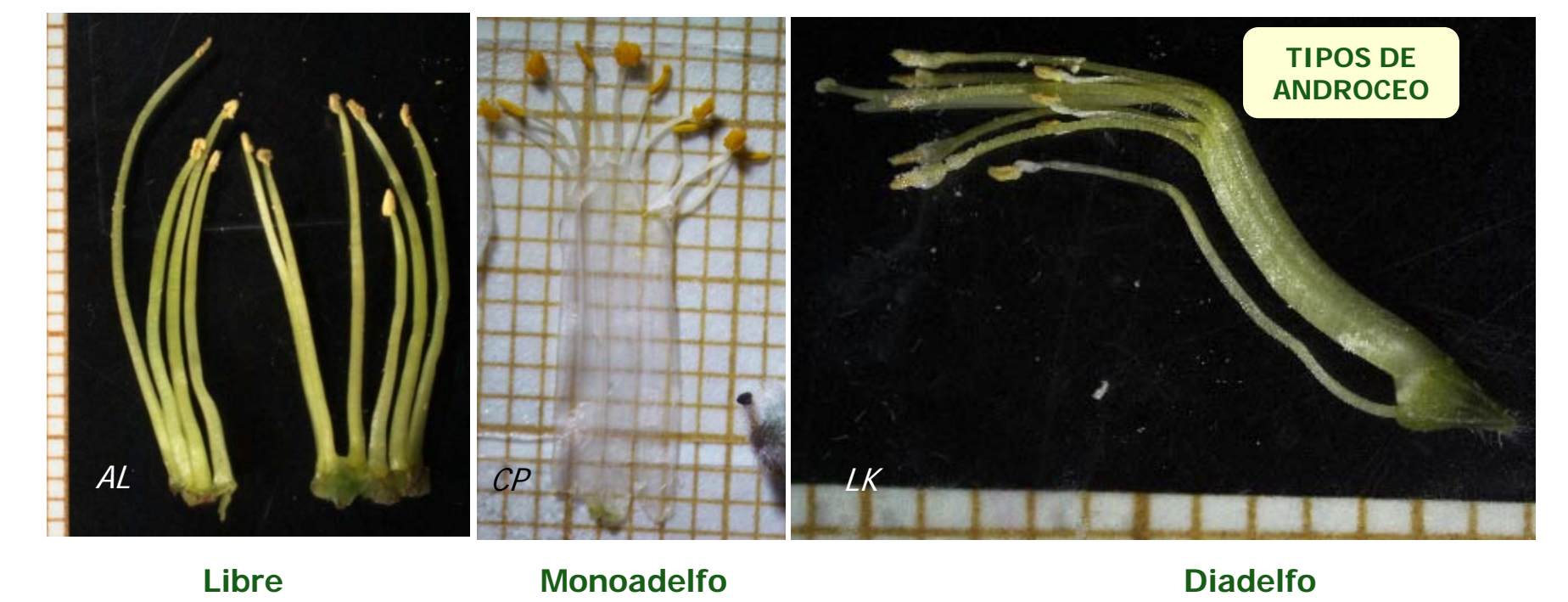
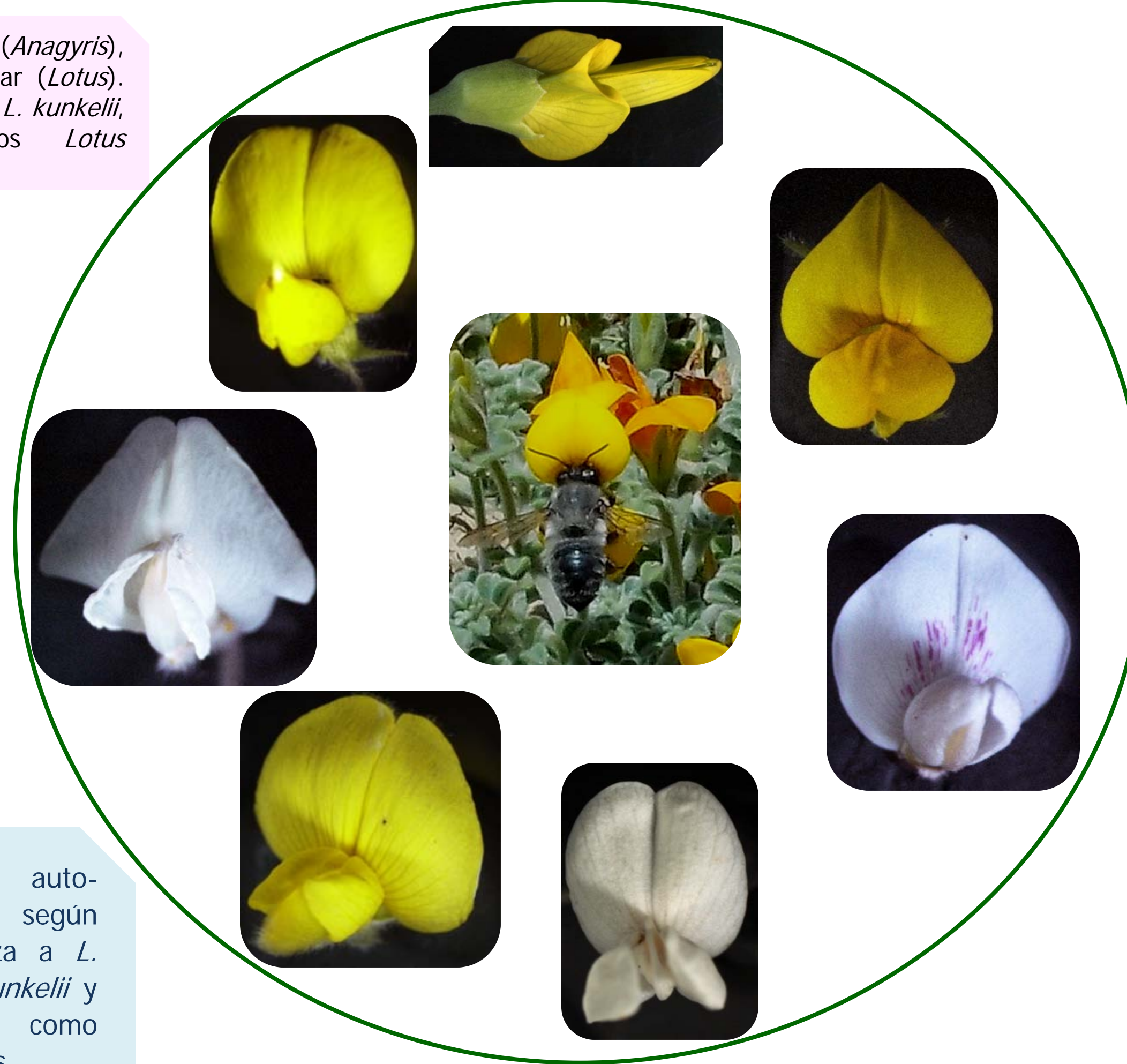
TAXON	Tubo estaminal		Estambres largos		Estambres medianos		Estambres cortos				
	Tubo_L	Tubo_A	Filamento_L	Antera_L	Antera_Tipo	Filamento_L	Antera_L	Antera_Tipo			
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	7,21	1,92	3,13	0,48	D (5)	—	1,85	1,25	B (5)		
<i>Anagyris latifolia</i>	—	—	24,65	0,91	SD (2)	22,68	0,97	SD (3) / D (4)	18,16	0,96	D (1)
<i>Chamaecytisus proliferus</i>	9,77	3,52	2,69	0,66	D (5)	—	—	—	2,33	0,94	B (5)
<i>Lotus kunkelii</i>	5,55	2,08	8,40	0,57	D (1)	5,91	0,55	B (5)	2,76	0,58	D (4)
<i>Retama rhodorrhizoides</i>	3,17	2,00	3,51	0,59	B (1)	3,20	0,51	D (5)	2,62	0,74	B (4)
<i>Spartocytisus filipes</i>	2,92	1,28	1,20	0,28	D (5)	—	—	—	1,10	0,42	B (5)
<i>Teline nervosa</i>	5,67	2,40	3,65	0,61	D (5)	3,43	0,76	B (1)	2,45	0,97	B (4)

Leyenda: D: dorsifija; B: basifija; SD: subdorsifija

TAXON	Ovario		Estilo-Estigma
	Longitud	Ancho	Longitud
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	7,59	0,83	6,04
<i>Anagyris latifolia</i>	11,18	1,63	13,15
<i>Chamaecytisus proliferus</i>	7,62	1,57	7,86
<i>Lotus kunkelii</i>	6,88	0,63	7,30
<i>Retama rhodorrhizoides</i>	2,07	0,91	7,96
<i>Spartocytisus filipes</i>	2,92	0,51	2,27
<i>Teline nervosa</i>	4,30	0,78	9,33

GINECEO

El ovario puede ser sésil o estipitado (*Anagyris*), el estilo puede ser arqueado o lineal (*Lotus*). Hay que destacar el diente estilar de *L. kunkelii*, que es característico de los *Lotus* macaronésicos.



Los androceos responden a tres tipos según estén fusionados o no los filamentos estaminales: libre en *A. latifolia*, monoadelfo (*A. foliolosus*, *C. proliferus*, *R. rhodorrhizoides*, *S. filipes* y *T. nervosa*) y diadelfo, con un estambre libre, en *L. kunkelii*.



Según donde se inserta la antera en el filamento estaminal, podemos distinguir: dorsifijas (en el dorso), basifijas (en la base).

4 Polinizaciones Manuales

Taxon	Índice ISI según Semillas	Categoría
<i>Lotus arinagensis</i>	0.03 ~ 0	SI
<i>Lotus kunkelii</i>	0.05 ~ 0	SI
<i>Teline nervosa</i>	0.07 ~ 0	SI

El índice de auto-incompatibilidad según semillas categoriza a *L. arinagensis*, *L. kunkelii* y *Teline nervosa* como auto-incompatibles, existiendo distintos niveles según individuos.

La naturaleza de la auto-incompatibilidad se comprobó en *L. kunkelii*, por medio de la técnica de detección de tubos polínicos en el pistilo con fluorescencia, es del tipo acción tardía (LSI).



Los cruces experimentales implican embolsamientos, conteo de semillas según tipo de cruce y tinción específica de fluorescencia para la observación de tubos polínicos en los pistilos.



5 Éxito Reproductivo

TAXON	Mecanismo dispersión	GERMINACIÓN	T50 (días)
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	B / E	100%	7,67
<i>Anagyris latifolia</i>	B/ O?	86%	6,56
<i>Chamaecytisus proliferus</i>	A / Z	92%	40,00
<i>Lotus arinagensis</i>	B / Z	100%	4,16
<i>Lotus kunkelii</i>	B / Z	100%	1,70
<i>Retama rhodorrhizoides</i>	E	67%	53,55
<i>Spartocytisus filipes</i>	A / Z	0%	—
<i>Teline nervosa</i>	B / Z	96%	15,23

Leyenda: B: barocoria; E: endozoocoria; O: ornitocoria; Z: zoocoria; A: autocoria; T50: días en que se alcanza el 50% de germinación.

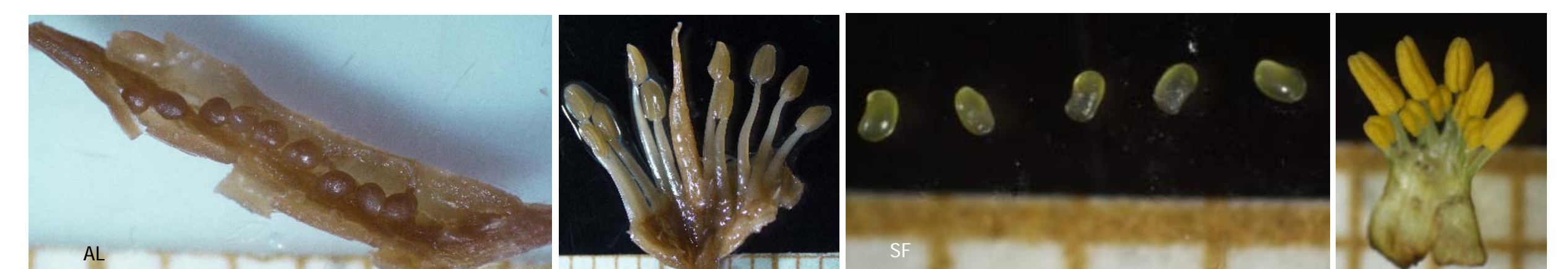
La germinación de los taxones seleccionados es elevada, excepto *S. filipes*, cuya capacidad de germinación nula es debido a que no se le hizo pre-tratamiento para romper la dormancia.

La mirmecocoria es posible en las semillas con arilo y se ha observado en *L. kunkelii* (sin arilo).

3 Relación Polen / Óvulo

TAXON	Tipo de Androceo	Mecanismo Polinización	RELACIÓN POLEN / OVULO			
			NºGrs/FI	NºOvu/FI	P/O	CATEGORÍA
<i>Adenocarpus foliolosus</i>	M	P	63.384	12	5.164	XO
<i>Anagyris latifolia</i>	L	O	321.192	6	57.668	XO
<i>Chamaecytisus proliferus</i>	M	E	79.275	10	7.521	XO
<i>Lotus arinagensis</i>	D	P	190.219	31	6.134	XO
<i>Lotus kunkelii</i>	D	P	259.789	19	9.032	XO
<i>Retama rhodorrhizoides</i>	M	M (E-P)	21.103	7	3.106	XO
<i>Spartocytisus filipes</i>	M	E	9.731	5	1.914	XF
<i>Teline nervosa</i>	M	E	25.898	4	7.380	XO

Leyenda: M: monoadelfo; L: Libre; D: diadelfo; P: pistón; O: ornitofilia; E: explosivo; M: mixto; XO: xenógama obligada; XF: xenógama facultativa



Spartocytisus filipes se clasifica como xenógama facultativa (P/O= 1.914) y el resto de las especies son xenógamas obligadas destacando *Anagyris latifolia* (P/O= 57.668).

BIBLIOGRAFÍA

- CRUDEN, R. W. 1977. Pollen-Ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. *Evolution* 31: 32-46.
- RUIZ ZAPATA, T. & M. T. K. ARROYO. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. *Biotropica* 10: 221-30.