



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Evaluación de una posible nueva especie de *Tragopogon* mediante estudios morfológicos, citológicos y moleculares

Descripción general (resumen y metodología):

Descripción

El género *Tragopogon* (Asteraceae) incluye unas 150 especies, tiene una distribución principalmente euroasiática, aunque alcanza el Norte de África, y su centro de diversificación principal se encuentra en el este de la cuenca Mediterránea.

Desde un punto de vista taxonómico, *Tragopogon* es un género complejo. La variación morfológica de sus especies ha dado lugar a diferentes interpretaciones por parte de varios autores que han resultado en una gran confusión taxonómica y nomenclatural [1-3]. A consecuencia de esto, en la Península Ibérica, el número de especies aceptadas ha variado con el tiempo y la interpretación de los autores. Richardson [4] limitó el número de especies a sólo cuatro, mientras que Blanca & Díaz de la Guardia [5] propusieron ocho: *T. angustifolius*, *T. crocifolius*, *T. castellanus*, *T. dubius*, *T. lamottei*, *T. porrifolius*, *T. pratensis* y *T. pseudocastellanus*; esta última descrita como una nueva especie. La dificultad taxonómica en *Tragopogon* es tal que en él incluso se había incluido una especie, *T. hybridus*, que posteriormente fue reconocida como un género diferente *Geropogon* (género con sólo una especie, *G. hybridus*; [6, 7]). Tras la revisión de Blanca & Díaz de la Guardia se han descrito dos especies nuevas más: *T. cazorlanum*, una especie poliploide endémica a las sierras Béticas para la que se propuso un origen híbrido entre *T. crocifolius* y *T. pratensis* [8]; y *T. lainzii*, una especie endémica al sureste ibérico y que se consideraba como *T. dubius*, por el color de sus flores y pedúnculos hinchados, pero de la que difiere morfológica y molecularmente [3]. Así pues, en la actualidad se reconocen 10 especies de *Tragopogon* en la Península Ibérica.

Las 10 especies presentes en la Península Ibérica son especies anuales o bienales. Sin embargo, recientemente se han localizado una serie de poblaciones en las inmediaciones de Burgos en las que sus individuos presentan la base de sus tallos leñosa, indicando un hábito perenne. Además, desde un punto de vista morfológico, los individuos de estas poblaciones burgalesas no se asemejan a ninguna de las especies reconocidas en la Península Ibérica, ni tampoco es posible identificarlos, utilizando las Floras más relevantes, como alguna de las especies conocidas de *Tragopogon*. Así pues, parece que los especímenes de estas poblaciones podrían pertenecer a un taxon previamente no reconocido.

En esta propuesta de TFG se plantea la hipótesis de que las poblaciones burgalesas de *Tragopogon* integradas por individuos de hábito perenne representan una nueva especie del género.

Para testar dicha hipótesis se realizarán estudios comparativos integrando datos procedentes de diversas fuentes: morfología, citología, y filogenia molecular. Estos estudios incluirán individuos de diferentes poblaciones de la posible nueva especie y de aquellas especies más próximas morfológicamente y/o molecularmente.

Metodología:

1. Material vegetal.- Recolecta de material vegetal de la posible nueva especie en sus poblaciones naturales. Se recolectará el material necesario para los diferentes análisis a realizar.
2. Análisis Morfológico.- En este análisis se incluirán las poblaciones del posible nuevo taxon y compararán con las especies más próximas. Estas últimas se identificarán mediante claves dicotómicas de las principales Floras (permitirá identificar las especies morfológicamente

más próximas) y mediante técnicas moleculares (para identificar las especies filogenéticamente próximas). Los caracteres morfológicos a estudiar serán aquellos relevantes en la taxonomía del género y que muestren variación entre el posible nuevo táxon y las especies próximas a él. Los datos obtenidos se someterán a pruebas estadísticas para comprobar la significación de las diferencias observadas y a métodos de agrupamiento y técnicas multivariantes que permitan evaluar la homogeneidad morfológica del posible nuevo taxon y la diferenciación respecto a las especies más próximas.

3. Análisis citológico.- El análisis citológico se realizará en varios individuos de diferentes poblaciones. Se procederá al conteo cromosómico durante la metafase de las células del meristemo radical, a partir de semillas germinadas, siguiendo el protocolo propuesto por [9]. El cariotipo se hará emparejando los cromosomas según sus tamaños y posición del centrómero, y se representará mediante su fórmula cromosómica. La nomenclatura cromosómica empleada será la propuesta por [10] y para la cuantificación de la simetría del cariotipo se seguirá la clasificación de [11].
4. Análisis molecular.- Para realizar los análisis filogenéticos moleculares, se seleccionarán marcadores moleculares nucleares y cloroplastidiales (para poder explorar las posibles incongruencias entre marcadores que evidencien posibles hibridaciones). Estos marcadores se amplificarán mediante PCR, previa extracción de ADN a partir de material foliar de los individuos, y secuenciarán. Las secuencias obtenidas se alinearán y someterán a análisis filogenéticos mediante inferencia Bayesiana. Puesto que *Tragopogon* incluye diversos clados infragenéricos bien definidos, se realizará una primera aproximación para saber a qué clado pertenece la posible nueva especie. De esta forma, se podrá centrar posteriormente el análisis filogenético sobre dicho clado. Mientras que las secuencias de los marcadores seleccionados se obtendrán de novo para la posible nueva especie (y probablemente para las ibéricas), para el resto de especies a incluir en el análisis se obtendrán de las bases de datos de ADN.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

El objetivo a alcanzar con la presente propuesta de TFG es:

1. Evaluar, mediante una aproximación metodológica que integre distintos tipos de datos, la existencia de una nueva especie de *Tragopogon* en la Península Ibérica.

Bibliografía básica:

- [1] Mavrodiev E.V., Tancig M., Sherwood A.M., Gitzendanner M.A., Rocca J., Soltis P.S., Soltis D.E.. 2005 . Phylogeny of *Tragopogon* L. (Asteraceae) based on internal and external transcribed spacer sequence data . *International Journal of Plant Sciences* 166: 117-133.
- [2] Mavrodiev E.V., Soltis P.S., Gitzendanner M.A., Baldini R.M., Soltis D.E. 2007. Polyphyly of *Tragopogon porrifolius* (Asteraceae), a Eurasian native with intercontinental disjuncts . *International Journal of Plant Sciences* 168: 889-904.
- [3] Suárez-Santiago V.N., Díaz de la Guardia, C., Soltis, D.E., Soltis P.S. 2011. *Tragopogon lainzii*, a New Species of *Tragopogon* (Asteraceae) Segregated from *T. dubius*: Evidence from Morphological and Molecular Data. *Systematic Botany*, 36: 470-480.
- [4] Richardson IBK. 1976. *Tragopogon* L. In: Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA, eds. *Flora Europaea* 4. Cambridge: Cambridge University Press, 322-325.
- [5] Blanca G, Díaz de la Guardia C. 1996. Sinopsis del género *Tragopogon* L. (Asteraceae) en la Peninsula Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 54: 358-363.
- [6] Wilson FD. 1982. A cytological basis for the separation of *Geropogon* and *Tragopogon* (Compositae: Lactuceae). *Brittonia* 34: 290-293.

[7] Díaz de la Guardia C, Blanca G. 1988a. La posición sistemática de Geropogon L. (Compositae) en la subtribu Scorzonerinae Dumort. Lagasalia 15: 361-367.

[8] Díaz de la Guardia C, Blanca G. 2004. A new Spanish species of Tragopogon (Asteraceae: Lactuceae). Botanical Journal of the Linnean Society 146: 505-511.

[9] Darlington C.D., La Cour L.F. 1969. The handling of chromosomes. London: Allen and Unwin.

[10] Levan A., Fredga K., Sandberg A.A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas 52: 201 - 220 .

[11] Stebbins G.L. 1971. Chromosomal evolution in higher plants. London: Edward Arnold.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: VÍCTOR SUÁREZ SANTIAGO

Ámbito de conocimiento/Departamento: BOTÁNICA

Correo electrónico: vsuarez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: PATRICIA ROCA VILLANUEVA

Correo electrónico: patriciarocav@correo.ugr.es