

# Patrones de distribución y propiedades del nicho efectivo de las especies forestales a lo largo del gradiente ambiental atlántico-mediterráneo de la provincia de Palencia



Adriana Ema Olthoff<sup>1</sup>

Josu G. Alday<sup>2,3</sup>, Carolina Martínez-Ruiz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Área de Ecología, Dpto. Ciencias Agroforestales, E.T.S. de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid 50, 34071, Palencia, España

<sup>2</sup> Instituto de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid-INIA, E.T.S.II.AA. Avda. Madrid 50, 34071, Palencia, España

<sup>3</sup> Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal. AGROTECNIO-Center. Campus ETSEA, Universidad de Lleida, 25198 Lleida, España. caromar@agro.uva.es

Universidad de Valladolid



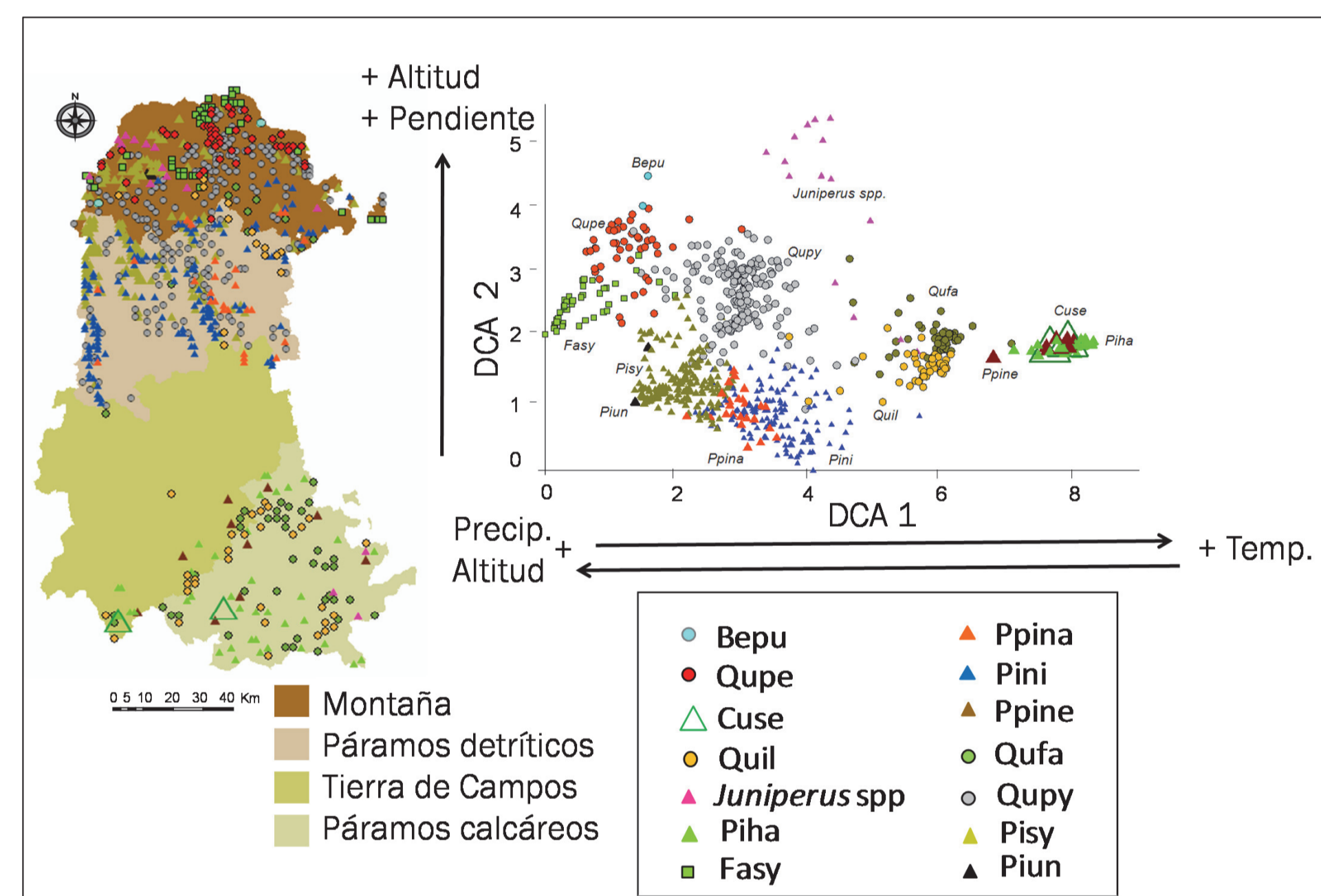
## INTRODUCCIÓN

Se estudian los cambios en la composición de especies a lo largo de un gradiente ambiental, combinando técnicas de ordenación (DCA por sus siglas en inglés; Hill & Gauch 1980), con los modelos de regresión logística jerárquica conocidos como "modelos HOF" (Huisman-Olff-Fresco 1993) y técnicas de análisis espacial (partición de la varianza y técnicas geoestadísticas). Se usaron datos de 772 parcelas del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN; 1997-2007) en la provincia de Palencia. Los objetivos fueron: i) describir los patrones de distribución y propiedades de nicho de las principales especies forestales a lo largo del gradiente ambiental de la provincia de Palencia; ii) evaluar cómo ese gradiente ambiental afecta a las composiciones florísticas de los bosques identificando la contribución relativa de los procesos espaciales y ambientales; iii) describir y cartografiar el patrón espacial de distribución de las comunidades forestales mediante un análisis combinado de técnicas de ordenación (DCA) y técnicas geoestadísticas (kriging ordinario).

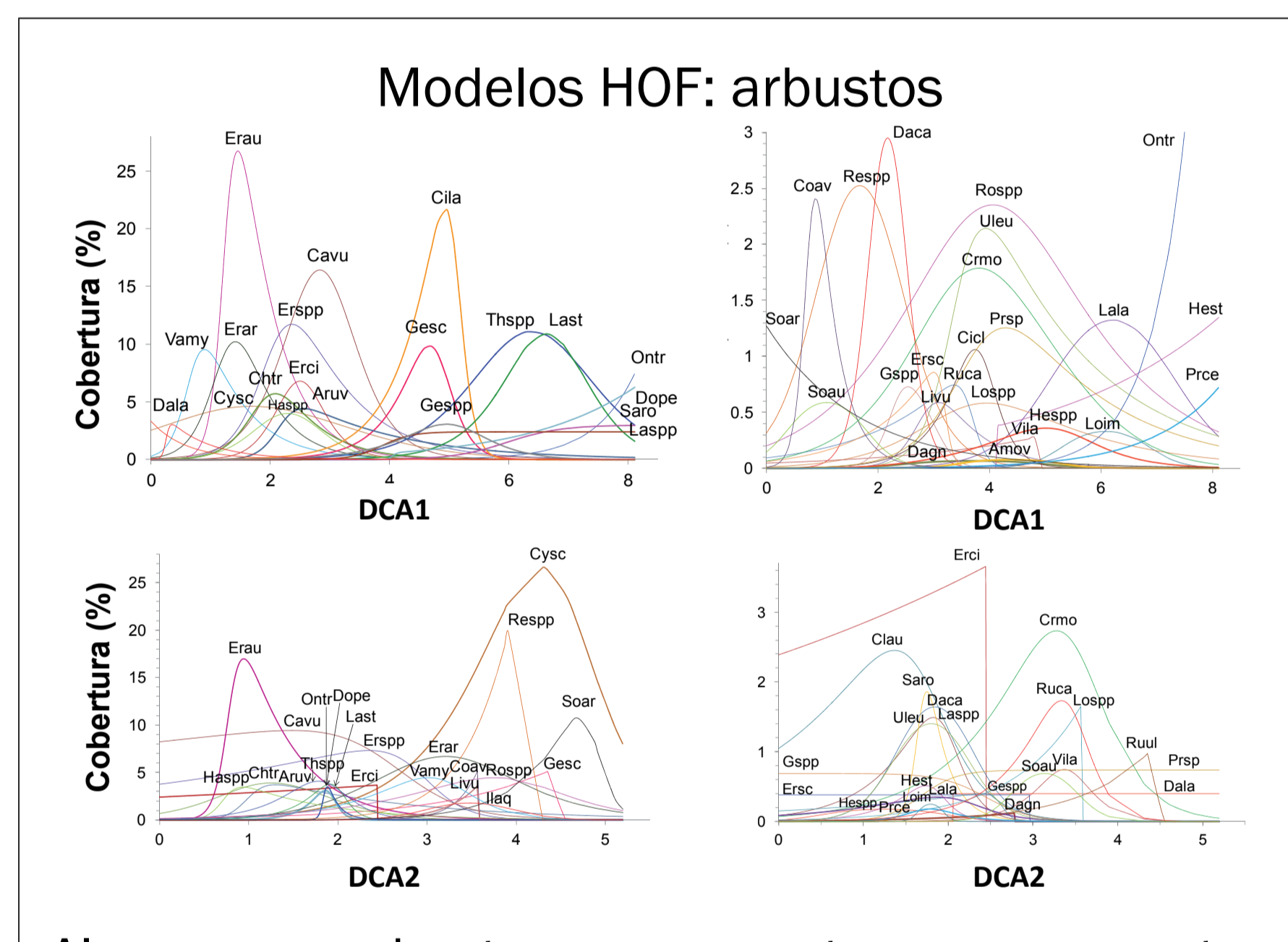
## METODOLOGÍA

Se realizó un DCA sobre la matriz de 772 parcelas del IFN en la provincia de Palencia y sus datos de cobertura para las 146 especies presentes, obteniendo la proporción de variabilidad explicada por cada eje (90 % para DCA1 y 60 % para DCA2). Dichos ejes se correlacionaron mediante el coeficiente de Spearman con las variables ambientales seleccionadas: climáticas (temperatura, precipitaciones), topográficas (altitud, pendiente, unidades morfoestructurales) y edáficas (pH, rocosidad y materia orgánica). Para conocer el peso relativo de los grupos de variables ambientales que influyen en la composición de especies forestales se aplicó la técnica de partición de la varianza. También se realizó un análisis de redundancia para descomponer la variación total de la composición forestal encontrada en función de la matriz de variables explicativas (ambientales y espaciales) y así calcular la varianza explicada por dichas variables explicativas. Por otro lado, se modelizó, mediante los modelos HOF, el patrón de abundancia (% de cobertura) de 15 especies arbóreas y 46 arbustivas respecto a los dos primeros ejes del DCA, para conocer sus nichos efectivos a lo largo de los gradientes ambientales identificados. Finalmente, la distribución de las asociaciones de especies se cartografió mediante la interpolación de los valores del DCA1 utilizando la técnica geoestadística del Kriging Ordinario (KO). Se utilizaron los programas CANOCO, R, ARCGIS 10.

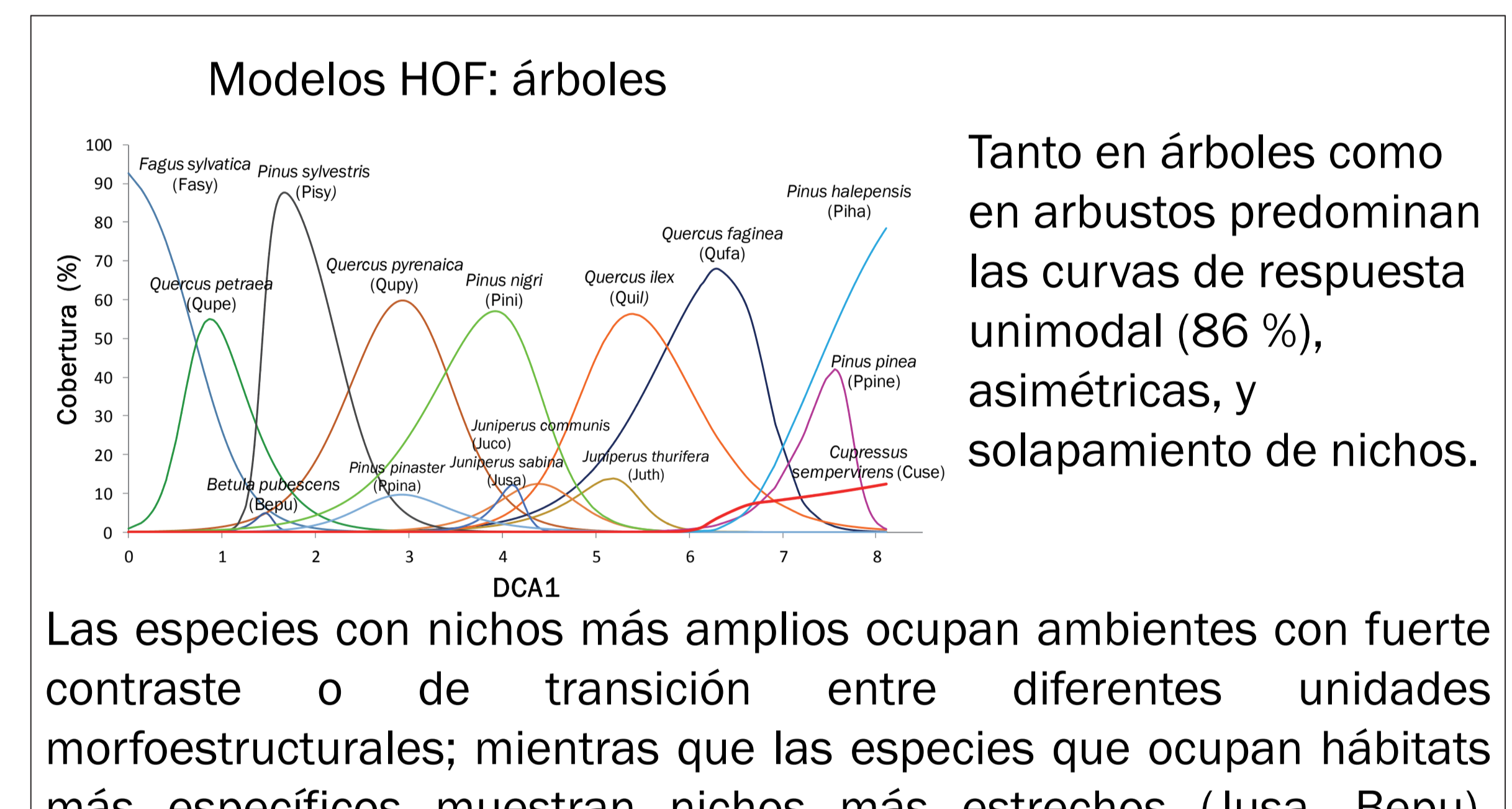
## RESULTADOS



124 taxones de leñosas (31% árboles, 61% arbustos) correspondientes a 25 familias.

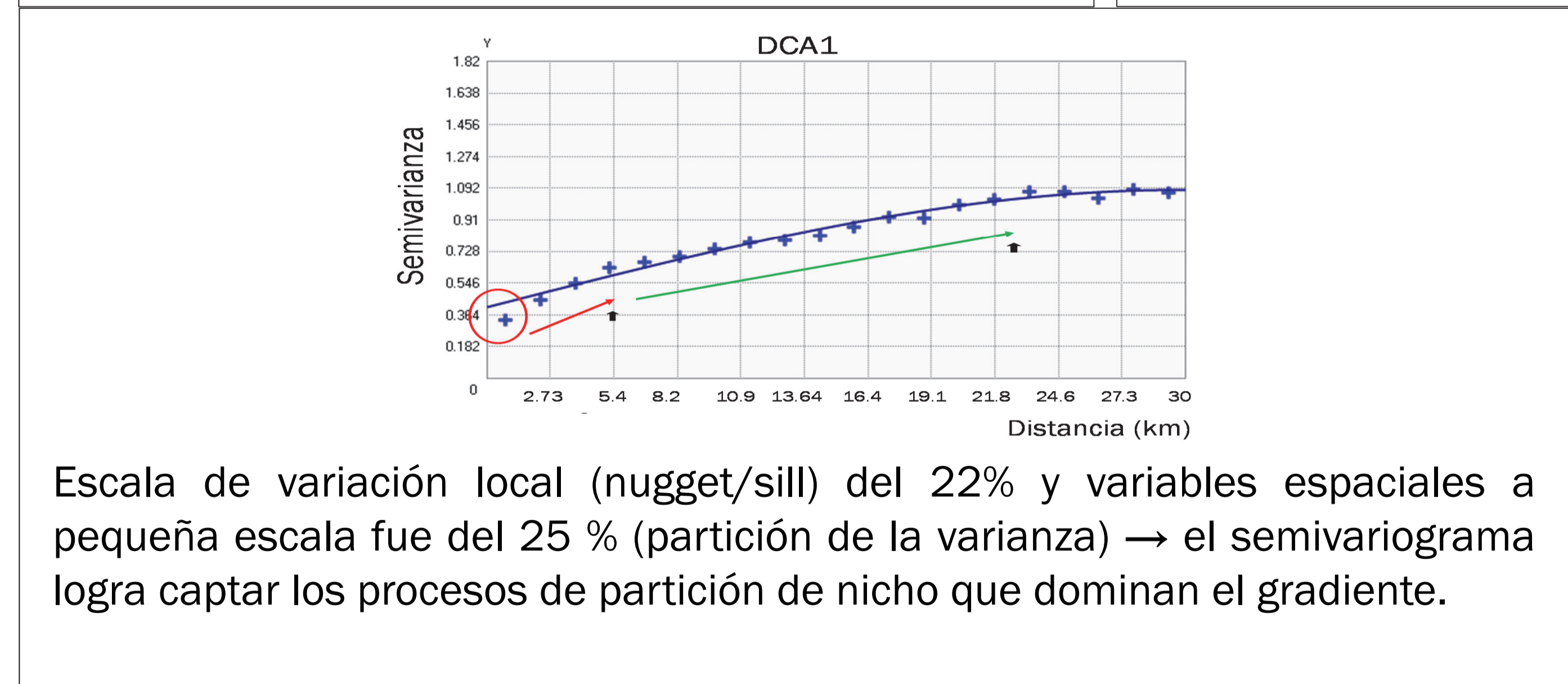


Algunos arbustos presentan respuestas truncadas, y todos baja probabilidad de ocurrencia. Códigos en hoja anexa.

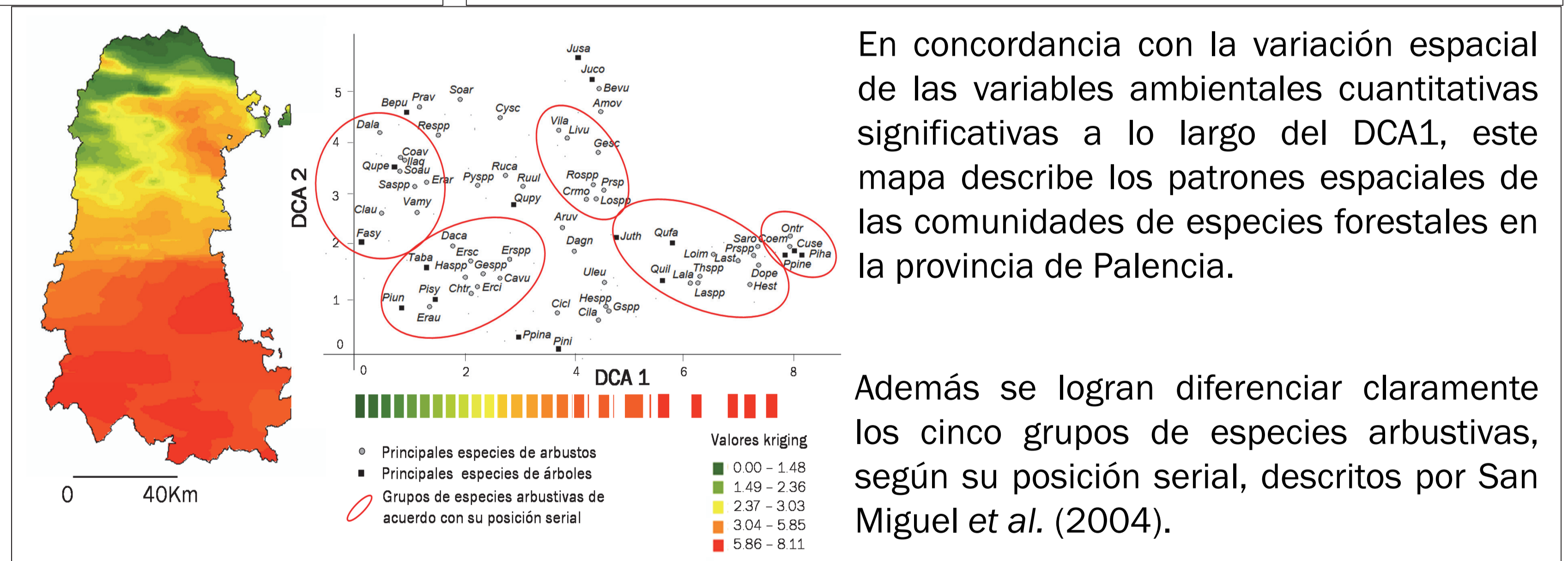


Tanto en árboles como en arbustos predominan las curvas de respuesta unimodal (86 %), asimétricas, y solapamiento de nichos.

Las especies con nichos más amplios ocupan ambientes con fuerte contraste o de transición entre diferentes unidades morfoestructurales; mientras que las especies que ocupan hábitats más específicos muestran nichos más estrechos (Jusa, Bepu). Algunas especies tienen su óptimo fuera del área de estudio (Fasy, Cuse, Piha, Ontr).



Escala de variación local (nugget/sill) del 22% y variables espaciales a pequeña escala fue del 25 % (partición de la varianza) → el semivariograma logra captar los procesos de partición de nicho que dominan el gradiente.



En concordancia con la variación espacial de las variables ambientales cuantitativas significativas a lo largo del DCA1, este mapa describe los patrones espaciales de las comunidades de especies forestales en la provincia de Palencia.

Además se logran diferenciar claramente los cinco grupos de especies arbustivas, según su posición serial, descritos por San Miguel et al. (2004).

## CONCLUSIONES

La metodología utilizada permite una evaluación objetiva de la forma de las curvas de respuesta de las especies a lo largo de gradientes ecológicos complejos, así como de los factores espaciales y ambientales implicados en sus patrones de distribución. No obstante, un enfoque más global considerando los patrones de distribución de grupos funcionales a lo largo de las coenoclinas sería deseable.

Las implicaciones para la gestión del patrón de amplitudes de nicho son obvias, puesto que las especies con nichos estrechos, sobre todo a lo largo de la coenoclima climático-topográfica (DCA1), serían las más sensibles a una potencial pérdida del espacio de su nicho ante un contexto de cambio en los usos del suelo y de cambio climático.

Teniendo en cuenta que muchas de las variables forestales (p.e. área basal, volumen del tronco, índice de área foliar, etc.) son espacialmente estructuradas, es obvio el valor empírico de la geoestadística en la planificación y gestión forestal, que podrían ser abordados en futuros estudios usando datos de los IFN, fotografías aéreas e imágenes satelitales.

## REFERENCIAS

Hill M., Gauch H. 1980. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42:47-58.

Huisman, J., Olff, H., Fresco, L.F.M. 1993. A hierarchical set of models for species response analysis. *Journal of Vegetation Science* 4:37-46.

Olthoff, A. 2015. *Factores ambientales claves en la composición de las masas forestales de la provincia de Palencia: Una aproximación a partir de datos del Tercer Inventario Nacional Forestal*. Tesis Doctoral, Universidad de Valladolid, España.

Olthoff, A., Martínez-Ruiz C., Alday, J.G. 2015. Distribution patterns of forest species along an Atlantic Mediterranean environmental gradient: an approach from forest inventory data. *Forestry* 89:46-54.

Olthoff, A., Martínez-Ruiz C., Alday, J.G. 2016. Patrones de distribución de especies arbustivas respecto a arbóreas a lo largo de un gradiente ambiental atlántico-mediterráneo: una aproximación a partir de datos del tercer Inventario Forestal Nacional. *Ecosistemas* 25(3): 22-34.

Olthoff A., Gómez C., Alday J.G., Martínez-Ruiz C. 2016 Mapping forest vegetation patterns in an Atlantic-Mediterranean transitional area by integration of ordination and geostatistical techniques. *Journal of Plant Ecology* 1-9.

San Miguel A., Roig S., Cañellas I. 2004. Fruticicultura. Gestión de arbustados y matorrales. En: Montero G, Serrada R (eds.), Compendio de Silvicultura Aplicada en España. DGCONA, Madrid, pp. 1-51.

