

# EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA APTITUD AGROCLIMÁTICA DE LOS CULTIVOS: LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE CANTABRIA

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE AGROCLIMATIC SUITABILITY OF CROPS: THE AGROECOLOGICAL ZONING OF CANTABRIA

F.J. Alonso<sup>(1)</sup>, J.M. Fernández<sup>(1)</sup>, E. Francés<sup>(1)</sup>, A.S. Cofiño<sup>(2)</sup>, J.M. Gutiérrez<sup>(2)</sup>, F. Ferrán<sup>(3)</sup>

(1) DCITIMAC. Facultad de Ciencias, Avda. de los Castros s/n, Santander, España.

[fjval55@gmail.com](mailto:fjval55@gmail.com)

(2) IFCA. Instituto de Física de Cantabria. Edificio Juan Jordá. Avenida de los Castros s/n., Santander, Cantabria, España

(3) CIDE. Centre d'Investigacions sobre Desertificació. Carretera CV-315 km. 10,7 (Ant. Carretera Moncada-Nàquera, km 4.5) Campus Institut Valencià Investigacions Agràries (IVIA), Moncada, València, España

### SUMMARY

The so-called global change - both in relation to the study of climate change scenarios, as well as the foreseeable impacts and risks in the territory - affects the viability of crops. On the other hand, the current developments of the agroecological zoning framework (ZAE) integrate a wide variety of methodologies to develop models of crop suitability and territorial planning of agricultural uses. The work explores, from an ecosystemic vision, the development of methodologies for analyzing the biophysical environment with the final obtaining of multiple highly useful cartographic products. The fundamental contribution is the local and regional climate maps to the analysis of agroclimatology within the climate change scenarios evaluated, together with the impact on the agroclimate and the spatio-temporal evolution of the suitability of crops in Cantabria.

La realización del presente trabajo ha contado con la información obtenida en distintos proyectos de investigación desarrollados en el Departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada (DCITIMAC) de la Universidad de Cantabria en las últimas décadas. En una primera etapa y en distintas fases, se elaboró una base de datos cartográfica a escala 1:50.000 en soporte SIG, básica para la obtención de la ZAE.

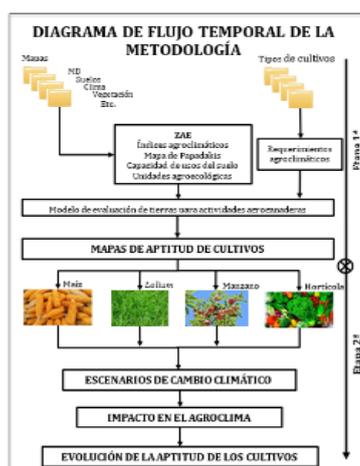


Figura 1 – Diagrama de flujo metodológico del trabajo.

Desde el punto de vista metodológico, el núcleo central de esta etapa ha sido la aplicación de los mapas climáticos locales y regionales al análisis de la Agroclimatología, con la obtención de productos cartográficos finales a escala 1:50.000. Estos se han elaborado con la aportación fundamental del grupo de Meteorología y Cambio Climático del IFCA-CSIC y la colaboración del autor de este trabajo. Los modelos climáticos locales para

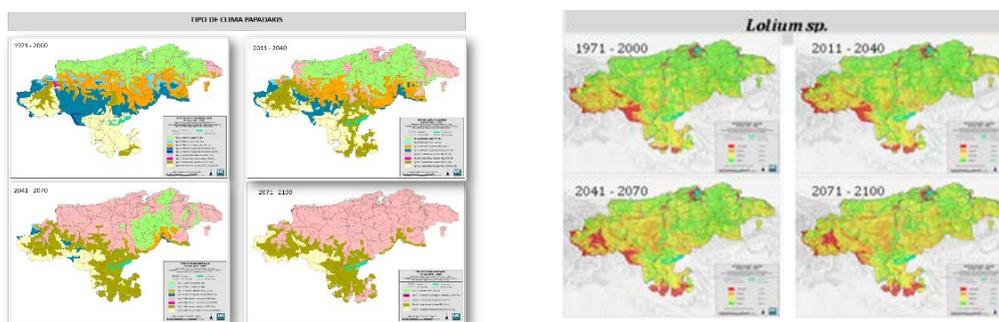
el presente siglo se obtuvieron, con una precisión de “píxel” de 1Kmx1km, como producto de la interpolación de los datos meteorológicos al territorio a través de un SIG (ArcGIS).

Para la elaboración de dichos modelos se aplicó un método lineal local (regresión multivariada utilizando un conjunto de vecinos de cada punto), considerando como regresores las siguientes variables: elevación sobre el nivel del mar, su cuadrado y su cubo, longitud y latitud, insolación potencial en cinco épocas distintas del año, distancia a la costa, su cuadrado y su cubo, curvatura, calculada con radios de 5, 10 y 25 km, vertical y horizontal, y orientación, según la dirección de ocho cuadrantes.

Con la integración de esta información, y a través de la obtención de diferentes Índices agroclimáticos, se obtuvo el Mapa de los tipos o Zonas Agroclimáticas de Cantabria según la clasificación de Papadakis con una resolución de 1x1 km, asimilable a una escala cartográfica 1:50.000, así como los mapas de Aptitud del territorio de Cantabria para acoger a 30 cultivos seleccionados por su interés comercial.

Ya en la segunda etapa, los trabajos anteriores permitieron acometer el análisis del impacto causado por el cambio climático en el agroclima de la CCAA, Para la elaboración de estos mapas, se contó con la información de los Escenarios de cambio climático aportada por el Cuarto informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas (AR4), a lo largo del presente siglo.

Los impactos sobre el agroclima en Cantabria se analizaron a través de la evolución del mapa de Papadakis a lo largo de cuatro períodos temporales: 1971– 2000, 2011–2040, 2041–2070 y 2071–2100.



**Figura 2 – Evolución prevista para el mapa agroclimático de Papadakis y la aptitud del *Lolium sp.* a lo largo del presente siglo.**

Para finalizar, se obtuvo una cartografía para Cantabria con resolución de píxel 5x5 metros en la que se plasma el impacto que van a sufrir 14 cultivos seleccionados por los procesos derivados del cambio climático. Para ello, se ha calculado la evolución experimentada por la Aptitud de esos 14 cultivos en el territorio regional por la variación del agroclima, algunos de ellos cultivos tradicionales y otros de gran importancia para el sector ganadero, como por ejemplo los pastizales seminaturales de ray-grass o ballico (*Lolium sp.*), fundamentales dentro del modelo de aprovechamiento ganadero en extensivo en Cantabria.

## REFERENCIAS

- Alonso, F. J. et al. (2007). *Zonificación agroecológica de Cantabria: un estudio del potencial regional para el desarrollo de actividades agroganaderas*. Albacete: Actas del IV Congreso Nacional y I Congreso Ibérico de Agroingeniería, 17 pp.
- Alonso, F. J. et al. (2012). *Escenarios de cambio climático regional en Cantabria aplicados a la cartografía agroclimática de precisión*. Salamanca: Cambio climático. Extremos e impactos: VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología, AECLIM, 715-724.
- Alonso, F. J. et al. (2012). *Impacto del cambio climático en el territorio de la mancomunidad de municipios sostenibles de Cantabria: resultados aplicables a la gestión del territorio*. Santander: UCREA: Repositorio Institucional de la Universidad de Cantabria. <https://web.unican.es/buc/recursos/repositorio-ucrea>
- Alonso, F.J. (2023). *Zonificación agroecológica de Cantabria: una metodología para evaluar el impacto del cambio climático en la aptitud agroclimática de los cultivos*. Tesis Doctoral. Santander: Facultad de Ciencias. UCREA: Repositorio Institucional de la Universidad de Cantabria, 270 pp. +Anexos. <https://hdl.handle.net/10902/29681>
- FAO-GAEZ (2021). *Global agroecological zoning-GAEZ v4*. <https://gaez.fao.org>
- Gutiérrez, J. M. et al. (2010). *Escenarios regionales probabilísticos de cambio climático en Cantabria: Termoplumiometría*. Universidad de Cantabria-Consejería de Medio Ambiente.