



Variación espacio temporal de los ortópteros de la cuenca del río Sabor (Bragança, Portugal).

MIRANDA-ARABOLAZA, M.J.¹ y BARRANCO, P.²

¹E.S.A.B. Quinta Sta. Apolónia. Apdo. 172. 5300 Bragança. Portugal

²Dpto. Biología Aplicada. CITE-IIB. Universidad de Almería. 04120 Almería. España

Durante los años 1999 y 2000 se han realizado muestreos sistemáticos de los ortópteros de la cuenca del río Sabor. Para ello se han capturado ejemplares en 112 puntos de muestreo fijos distribuidos por toda la cuenca, la cual se ha subdividido en tres zonas de acuerdo con los sectores fitogeográficos. La toma de muestras se prolongó a lo largo del periodo fenológico de los ortópteros, con pequeñas variaciones entre años. El número total de especies de ortópteros censados en la zona de estudio es de 64, si bien únicamente se han considerado para este estudio las especies constantes: *Platypleis tessellata* (Charpentier, 1825), *Pezotettix giornae* (Rossi, 1794), *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836), *Oedipoda caerulescens* (Linneo, 1758), *Euchorthippus pulvinatus gallicus* Maran, 1957, *Omocestus panteli* (Bolívar, 1876) y *Dociostaurus jagoi occidentalis* Soltani, 1978.

Se realiza un estudio geoestadístico de la variación espacio temporal de estas especies a lo largo de toda la cuenca y en relación con los sectores fitogeográficos.

Variación espaço-temporal dos ortópteros da bacia do Rio Sabor (Bragança, Portugal).

MARÍA JOSÉ MIRANDA-ARABOLAZA¹ y PABLO BARRANCO²

¹Escola Superior Agrária de Bragança, Quinta Sta. Apolónia, Apdo. 172, 5300 Bragança, Portugal

²Dpto. Biología Aplicada, CITE-IIB, Universidad de Almería, 04120 Almería, España



INTRODUCCIÓN

La geostatística ha sido desarrollada como una rigurosa medida de la variación espacial y del modelo que siguen poblaciones biológicas y sus métodos han tenido éxito aplicados a ortópteros (Johnson & Worobec, 1988; Kemp *et al.*, 1989; Johnson, 1989; Ni *et al.*, 2003). Para su aplicación en la Cuenca del río Sabor ha sido dividida en tres zonas para su estudio que corresponden a tres regiones biogeográficas diferentes (Fig. 1): el sector Orensano-Sanabriense, zona 1, el superdistrito de Miranda-Bornes-Ansiães, zona 2 y el superdistrito da Terra-Quente, zona 3. Estos dos últimos hacen parte del sector Lusitano-Duriense. Las series vegetales que aparecen en estas zonas, estructuradas en pisos, son las siguientes:

- ◊ Serie supramediterránea de *Quercus pyrenaica*: Fundamentalmente el matorral serial del tipo brezal mesófilo y el piornal, y más escaso el madroñal. En las zonas más elevadas aparecen ocaicos de curvulares y brezales hidrófilos. También aparecen los matorrales espinosos y los prados de regadío.
- ◊ Serie supramediterránea de *Quercus rotundifolia*: Los bosques corresponden a encinares y los matorrales seriales a piornales y jarales. También pastizales perennes y pastizales anuales.
- ◊ Serie mesomediterránea de *Quercus rotundifolia*: Los encinares aparecen em condiciones edafocárfilas. Principalmente encontramos pastizales agostados.
- ◊ Serie mesomediterránea de *Quercus suber*: El alcornoque se desarrolla bajo un ombroclima sub-húmedo y la degradación proporciona matorral serial del tipo jaral y piornal.
- ◊ Serie mesomediterránea de *Quercus suber-Juniperus oxycedrus*: La degradación de la etapa madura da origen a retamales. En sentido progresivo encontramos matorrales de piornales con *Lavandula* y retamales. También aparecen jarales y pastizales nitrófilos anuales.

Realizou-se um estudo geostatístico da variação espaço temporal destas espécies ao longo de toda a bacia hidrográfica considerando os sectores fitogeográficos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en los años 1999 y 2000 durante los meses de marzo a noviembre, semanalmente mientras hubiese ninfas y mensualmente después de desaparecer éstas. El número total de especies de ortópteros censados en la zona de estudio es de 64, si bien dado que para la utilización de los procedimientos estadísticos utilizados en este trabajo debe existir suficiente número de datos experimentales (>50 puntos experimentales) se utilizaron únicamente las especies constantes (Dajoz, 1983) en cada zona del área de estudio: CBA (*Calliptamus barbarus*), PGI (*Pezotettix giorna*), PTES (*Platycteis tesellata*), DJOC (*Doclostaurus jagoi occidentalis*). Para la realización del estudio geostatístico de la variación espacio temporal de las especies constantes de ortópteros se calculó la covarianza temporal de las capturas por fecha de muestreo, a partir de ésta se realizaron los variogramas (Fig. 2). La utilización del variograma muestra una distancia de dependencia espacial o alcance, que indica un valor de la función en la cual ésta se estabiliza, y a partir de esta distancia las muestras se consideran espacialmente independientes (Eillsbury *et al.*, 1988). Una vez calculado los semivariogramas experimentales fueron modelizados antes de ser utilizados para la estimación de puntos mediante krigeage. Valga como ejemplo el modelo desarrollado para CBA (Fig. 3). Los programas utilizados fueron Variowin 2.2, para el análisis geostatístico y Surfer 7.0 y Grapher 3, para obtener los mapas de contorno que genera la aplicación del krigeage.

RESULTADOS

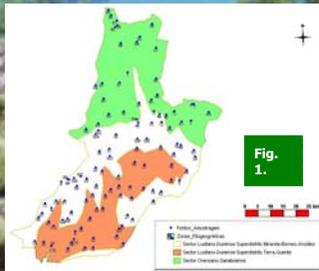


Fig. 1.

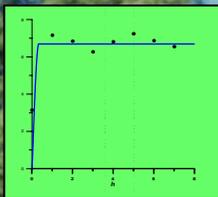


Fig. 3.- Modelo teórico del ajuste del semivariograma experimental de la covarianza temporal para CBA.

El análisis geostatístico nos permite localizar los puntos con mayor variación. La mayor parte de estos puntos son puntos de muestreos intensivos y siempre son los hábitats idóneos para la especie (Fig. 2). Las cuatro especies presentan una estructura espacial de la covarianza temporal que se ajusta a un modelo teórico omnidireccional de tipo esférico, si bien los valores del alcance varían para cada una de ellas, siendo el más bajo para CBA. Ello significa que para esta especie existe poca relación entre los valores de capturas que arrojan los puntos de muestreo, siendo la varianza siempre elevada entre ellos.

CBA: En el caso de las tres zonas estos puntos corresponden a locales con buena insolación y poca vegetación o zonas abiertas, los hábitats preferidos de la especie Rabal (96), Rebordões (91) y Quintanilha (95) en la zona 1, Gelbelim (28) en la zona 2 y Horta da Vilarça (30), Ferradosa (26), Souto da Velha (67), Carviçais (13) y Meirinhos (107) en la zona 3.

DJOC: Las zonas con mayor covarianza y variación espacio-temporal coinciden con los puntos de mayor número de ejemplares capturados. Es la segunda especie en cuanto al número de ejemplares identificados, 2170 ejemplares. Estas puntos representan el hábitat preferencial de esta especie, locales secos, con poca vegetación. Puntos 2 (Angueira), 23 (Deilão), 50 (Podence), 64 (S. Martinho de Angueira), 72 (Vale de Frades) y 94 (Varge) de la zona 1; puntos 11 (Carção), 24 (Duas Igrejas), 36 (Limões) y 46 (Paradinha Nova) de la zona 2 y 61 (Sampaio) de la zona 3.

PGI: Las zonas con mayor covarianza y variación temporal abarcan los puntos 91 (Rebordões), 96 (Rabal) y 97 (Ribeira do Penacal) de la zona 1 y 27 (Figueira-Mogadouro) y 75 (Valverde-Alfândega) de la zona 2. Coinciden con los puntos de mayor número de capturas. Estas zonas corresponden a zonas con vegetación herbácea seca y con poca densidad de arbustos o a suelo desnudos.

PTES: Se ha encontrado en los sistemas montañosos y en el llano, en prados generalmente secos, en zonas de rastrojo y en suelos con poco cubierto vegetal. También aparece en pastos permanentes en la fase más seca del año. Los puntos con mayor covarianza y varianza temporal (puntos 6 (Avelanoso), 7 (Avelanoso-fronteira), 92 (Varge-800), 93 (Vidoedo), 95 (Quintanilha) y 97 (Ribeira do Penacal) de la zona 1; 13 (Carviçais), 19 (Serra de Castanheira), 98 (Serra de Bornes-1100) y 99 (Serra de Bornes-1000) de la zona 2) corresponden a estos hábitats.

De las cuatro especies estudiadas, CBA, a pesar de ser la especie más abundante y frecuente en el área de estudio, es la que presenta mayor heterogeneidad en su distribución espacio temporal, (gran profusión de áreas rojas en la Fig. 2 y en general área más oscura). Ello puede deberse a su escasos requerimientos de esta especie, pues aparece en todo tipo de formación vegetal y piso bioclimático. Por el contrario, las otras tres especies presentan variogramas con zonas de heterogeneidad más localizadas. Tanto para DJOC como para PTES, el variograma es muy similar, coincidiendo las zonas de máxima heterogeneidad, debido a que comparte el mismo tipo de biotopo, zonas de pastizal de gramíneas con poca vegetación.

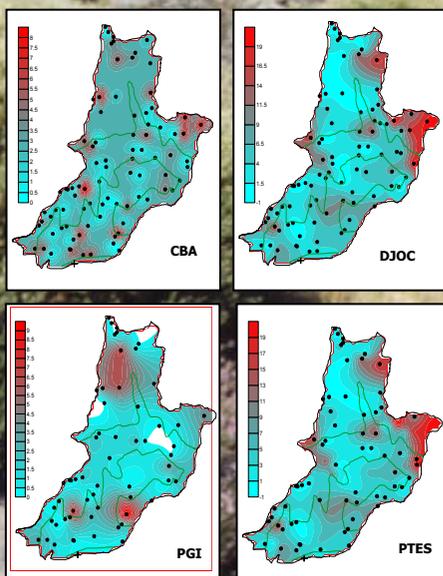


Fig. 2.- Variogramas para cada una de las especies: CBA (*Calliptamus barbarus*), PGI (*Pezotettix giorna*), PTES (*Platycteis tesellata*), DJOC (*Doclostaurus jagoi occidentalis*).

BIBLIOGRAFÍA

- DAJOZ, R. (1983) - *Ecologia Geral*. Vozes, Petrópolis, 472 pp.
- JOHNSON, D.L. & A. WOROBEC (1988) - Spatial and temporal computer analysis of insects and weather: grasshoppers and rainfall in Alberta. *Mem. ent. Soc. Can.* 146: 33-48.
- JOHNSON, D.L. (1989) - Spatial autocorrelation, spatial modelling, and improvements in grasshoppers survey methodology. *Can. Ent.*, 121: 579-588.
- KEMP, W.P., T.M. KALARIS & W.F. QUIMBY (1989) - Rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) spatial variability: Macroscale population assessment. *J. Econ. Entomol.*, 82(5): 1270-1276.
- NI, S.X., J.A. LOCKWOOD, Y. WEI, J.J. JIANG, Y. ZHA & H. ZHANG (2003) - Spatial clustering of rangeland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) in the Qinghai Lake region of northwestern China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 95: 61-68.