

L'equació de les plantes invasores

02/2010 - **Medi ambient i Conservació.**

Els fenòmens naturals poden ser analitzats amb models teòrics, molts dels quals es poden plasmar amb unes equacions matemàtiques més o menys sofisticades. Aquest és el repte que ha afrontat un equip de físics teòrics amb les plantes invasores: elaborar un model matemàtic que permeti descriure i predir la capacitat d'invasió d'una planta en un ecosistema estrany i la velocitat d'ocupació dels nous territoris. El model contempla el cicle de vida de la planta, el seu ritme de creixement, la maduració de les seves llavors... Els resultats han estat confirmats per a diverses plantes invasores en diferents ecosistemes.



Echium plantagineum.

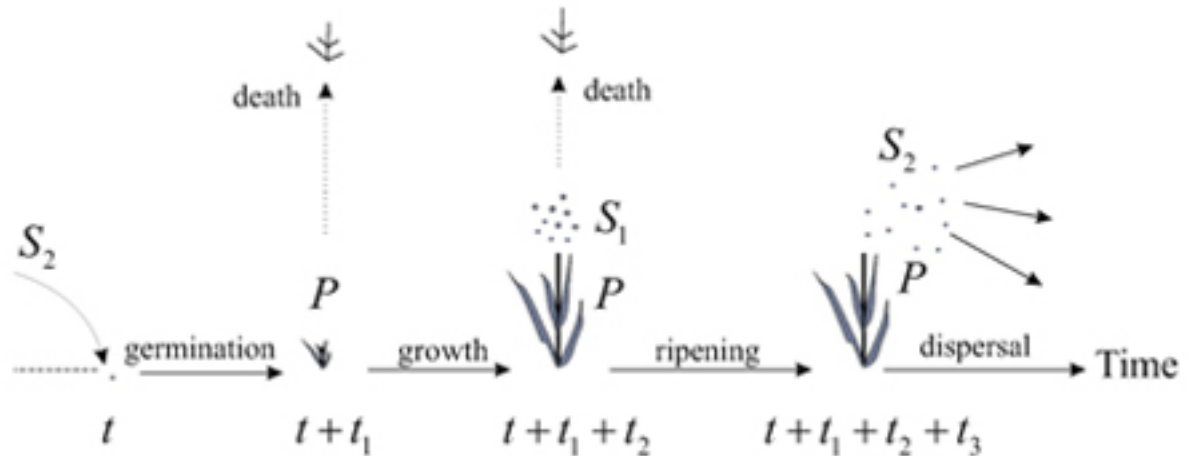
Les invasions de plantes, com les d'altres éssers vius, en territoris dels quals no són autòctones representa un dels problemes més importants en l'àmbit de l'ecologia (per qüestions de biodiversitat), l'economia (pel que respecte als efectes devastadors de les plagues) i també des del punt de vista teòric en tant que representa un repte el poder descriure de la forma més senzilla i sintètica un procés tant complex.

En aquest treball hem partit de la teoria dels camins aleatoris a temps continu per construir un model de sis equacions integrals que descriuen la dinàmica d'invasió de les plantes. El model incorpora el cicle de vida de les plantes tot considerant que la germinació, el creixement de les plantes, la maduració de les llavors, la mortalitat de les plantes i la dispersió de les llavors madures són variables estocàstiques distribuïdes d'acord a certes funcions de probabilitat. Després d'analitzar matemàticament el model hem trobat que per tal que una planta es comporti com a invasora cal necessàriament que el nombre mig de llavors madures sigui superior a un cert valor llindar que depèn de les característiques del cicle de vida. Aquest resultat teòric ens permetrà determinar si una planta es pot comportar com invasora o no en un territori determinat si coneixem alguns detalls del seu cicle de vida. El model també permet determinar la velocitat d'invasió en el territori. Aquests dos importants resultats ha estat comprovats i aplicats a certs tipus de plantes. Per exemple, hem comprovat com el nostre model prediu correctament que la *E. Plantagineum* no és invasora a Portugal d'on és autòctona i en canvi sí ho és a Austràlia on és exòtica i el mateix amb

la *C. Scoparius* i la *C. Nutans*. D'altra banda hem vist com el mateix model també prediu correctament la velocitat d'invasió pel cas de la *C. Acanthoides*, mentre les dades de camp mesuren una velocitat de 0.45 m/any i 0.26 m/any per dos experiments diferents, el model prediu unes velocitats de 0.49 m/any i 0.27 m/any, respectivament.

A tot això cal dir que la verificació dels models no és una tasca fàcil atès que la realització dels experiments comporta molts esforços i molt de temps. Les plantes anteriors tenen cicles de vida anuals i per tenir dades estadísticament significatives cal recollir dades durant uns quants anys.

Tot i la seva complexitat matemàtica, el model no té en compte altres aspectes com el vent, orografia del terreny o la competició entre diferents tipus de plantes. La incorporació d'aquests aspectes el dotaria d'un major realisme però el complicaria encara més. Fer aquest pas dependrà de si es disposen de dades amb les què poder comparar.



Vicenç Méndez

Departament de Física

"A Model for Plant Invasions: the Role of Distributed Generation Times". Mendez, Vicenc; Campos, Daniel; Sheppard, Andy W. BULLETIN OF MATHEMATICAL BIOLOGY, 71 (7): 1727-1744 OCT 2009.