

SOMUIB Notícies

Direcció de l'Estratègia de la Comunicació i Promoció Institucional

L'estudi de patrons de vegetació i els moviments col·lectius d'animals centren la tesi doctoral de Ricardo Martínez

La tesi doctoral de Ricardo Martínez s'ha fet a l'IFISC (CSIC-UIB) i ha estat premiada amb el Premi a la Recerca Montserrat Casas

Els patrons són formes que es creen i es repeteixen sovint a la natura. Grans d'arena, formacions rocoses, molècules o cèl·lules vives poden organitzar-se en patrons típics i universals: espirals, punts, ratlles, hexàgons..., i per exemple els podem trobar a les ratlles de les zebres, les franges que es formen a la sorra o algunes formacions de nius. D'altra banda, l'estudi de problemes de recerca és de gran importància per comprendre molts fenòmens com la replicació de l'ADN, les reaccions químiques o la formació de bandades d'animals. La tesi de Ricardo Martínez García, investigador de l'**Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos (IFISC)**, estudia a través de l'aplicació de tècniques de la física estadística del no equilibri la formació de patrons de vegetació en sistemes en què l'aigua és un actor que limita l'aparició de noves plantes, i presenta models per a l'estudi del moviment i comportament col·lectiu dels animals. Estudiant dos problemes tan diferents des del punt de vista de la física estadística pretén mostrar la seva potència com a eina interdisciplinària i, en particular, a l'ecologia.

La tesi l'ha dirigida el doctor Cristóbal López, de l'IFISC, i es va presentar el passat 25 de juny davant un tribunal compost pels membres següents: Dr. Damià Gomila (IFISC), Dr. Frederic Bartumeus (CEAB-CSIC), Dr. Emilio Hernández-García (IFISC), Dr. Els Heinsalu (NICPB-Estònia) i Dr. Vicenç Méndez (UAB).

La tesi s'ha presentat amb el títol «Nonequilibrium Statistical Physics in Ecology: Vegetation patterns, Animal mobility and temporal fluctuations». Ricardo Martínez, que ha obtingut el premi Montserrat Casas en la categoria de Ciències Experimentals i de la Salut, i l'Enginyeria i l'Arquitectura per aquesta feina, continuarà estudiant l'efecte que l'estructura espacial té en l'evolució de diversos sistemes biològics i ecològics al Departament d'Ecologia i Biologia Evolutiva de la Universitat de Princeton (EUA).

Patrons de vegetació per millorar les estratègies de cultiu

En el cas de la vegetació s'han estudiat les sabanes mèsiques i els sistemes àrids. Les sabanes mèsiques tenen una precipitació mitjana anual intermèdia, i els arbres coexisteixen amb altres tipus de vegetació més baixa (arbusts i herbes), mentre que en els sistemes àrids les precipitacions són més escasses i els patrons més regulars que a les sabanes mèsiques. En el primer cas es descriu la competició per recursos entre les plantes i com s'adapten a la presència d'incendis, apuntant que fins i tot les accions de molt curt abast, com la protecció dels arbres adults pel que fa als joves contra el foc, determina l'aparició d'un patró de vegetació.

En el cas dels sistemes àrids es demostra que és suficient tenir en compte només la competició entre plantes per aconseguir aigua, i la formació de zones d'exclusió com a mecanisme biològic responsable de la formació de patrons. Determinar les zones d'exclusió podria tenir importants implicacions en el disseny d'estratègies de cultiu que minimitzin la competència permetent una explotació òptima dels recursos hídrics, sobretot a les regions àrides. A més, els models proposats segueixen el resultat previs que

permeten l'ús d'aquests patrons en forma de senyals d'alerta primerenca de la desertificació en zones àrides, fet que permet el desenvolupament d'estratègies de conservació mitjançant l'anticipació de la mort de la vegetació.

Moviments d'animals a la recerca de recursos

La tesi presenta també un model d'estudi de processos de recerca en poblacions els membres de les quals són capaços de compartir informació comunicant-se entre si. En particular, s'aplica al moviment i comportament col·lectiu de les gaseles de Mongòlia. La població d'aquesta espècie ha patit un enorme decreixement els darrers anys degut a la caça massiva i a la pèrdua i fragmentació del seu hàbitat provocades per l'acció humana. Conèixer els seus hàbits esdevé essencial per decidir estratègies eficients de conservació. A més, els resultats són potencialment aplicables a altres espècies d'animals que migren i es comuniquen cercant recursos.

La tesi de Martínez constitueix una de les primeres aproximacions teòriques que aborden l'efecte que les interaccions dels animals tenen en la durada de les seves tasques diàries. L'estepa és un dels prats més grans que queden al món, on la recerca d'aliment que es troba dispers en diferents àrees és una tasca complexa. L'orografia permet que el so viatgi a grans distàncies. Això, juntament amb la força del tracte vocal de la gasela, permet que es puguin comunicar entre elles a gran distància. El model de la tesi prediu que es produirà una recerca òptima de recursos quan els animals envien informació a escales de longitud intermèdia. Comunicacions més llargues que suposen la interacció de més individus aclaparen els exploradors amb massa informació, i les distàncies curtes no proporcionen informació suficient com per accelerar la recerca de recursos.



Ricardo Martínez

Galeria fotogràfica

El treball té com a objectiu obrir noves línies de recerca en la interrelació entre comunicació, recerca òptima i patrons de mobilitat proposant una nova estratègia de recerca col·lectiva que ofereix una àmplia gamma de possibles àmbits d'aplicació, fins i tot més enllà del context ecològic. Algoritmes similars basats en el comportament animal col·lectiu s'han implementat recentment en col·lectivitats de robots per fer front a diferents problemes.

El futur

El problema de la recerca d'aliment i com aquesta pot influir en els patrons de vegetació s'hauran de tractar en el futur, abordant, per exemple, quina influència podria tenir el pasturatge en la distribució de la vegetació, i com la formació de grups d'animals podria modificar la forma dels patrons vegetals actuals o fins i tot determinar la seva destrucció. D'altra banda, l'estudi com un flux d'informació pot modificar els processos de recerca col·lectius, que s'aborda en aquesta tesi, encara està per explorar.

Fitxa de la tesi doctoral

- **Títol:** *Nonequilibrium Statistical Physics in Ecology: Vegetation patterns, Animal mobility and temporal fluctuations*
- **Autor:** Ricardo Martínez García
- **Programa de doctorat:** Física
- **Departament:** Física
- **Director:** Cristóbal López Sánchez

Data de publicació: 09/07/2014

Breus

Conferència del doctor Wiktor Bartol (Universitat de Varsòvia) sobre el desenvolupament d'aptituds matemàtiques (30/6/2014)

Acte de lliurament dels VIII Premis d'Investigació del Consell Social (02/07/2014)

Exposició de pintura del professor Daniel Castilla a Sant Antoni (Eivissa) (20/6/2014)

Tweets

Follow

**DMS - Consulting**

@ConsultingDMS

14h

La facultat de dret de la [@UIBuniversitat](#) te nou degà. F.Lopez Simò. Benvingut. Tot el reconeixement per [@SantiCavanillas](#) per la seva feina,
Retweeted by UIB

Expand

**Santiago Cavanillas**

@SantiCavanillas

1h

Acordado con decano electo: seguiré como decano FacDret

Tweet to [@UIBuniversitat](#)