



**museu de
ciències naturals**
de Barcelona



**X Trobada de
Col·laboradors
Francesc
Español**
25 Març 2023

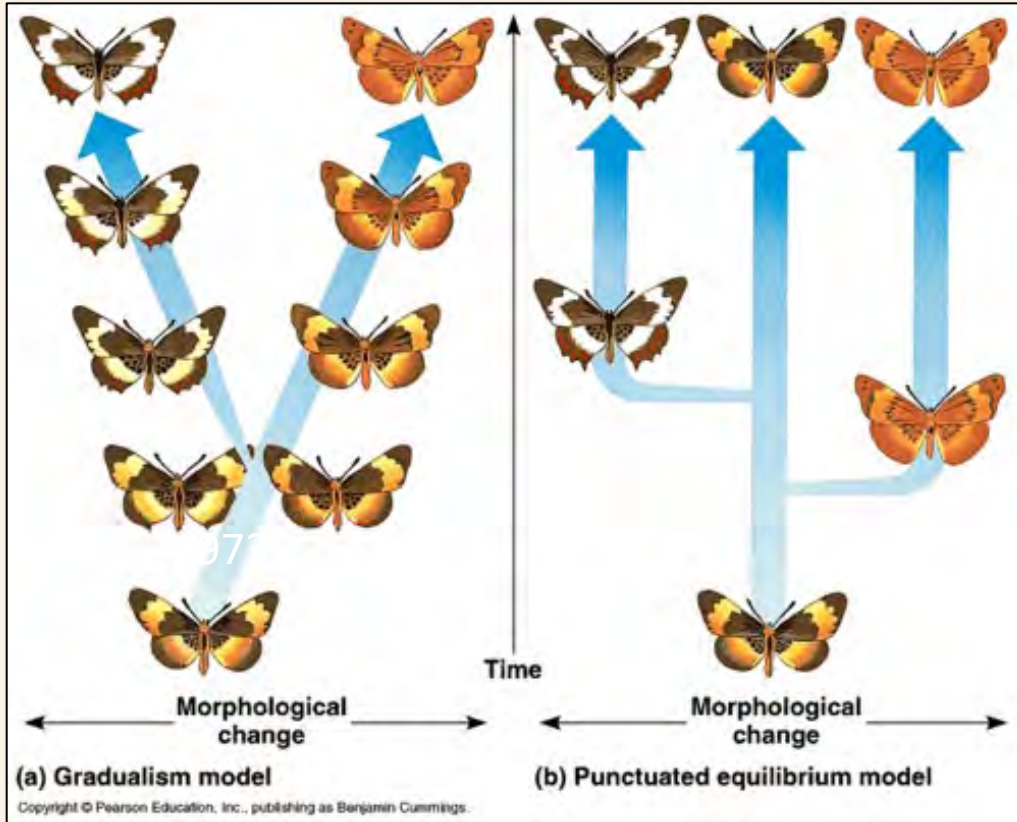


Mallerengues de ciutat i mallerengues de bosc

Joan Carles Senar



Visió tradicional sobre els processos evolutius: "L'evolució avança molt lentament"



El problema es que la majoria de les poblacions naturals estan ja en equilibri, ja han sofert els processos evolutius que les han portat fins ara, i, per tant, els canvis per a la majoria dels trets es necessàriament lent

Ara sabem però que això no és així, i que en algunes situacions, l'evolució pot procedir molt ràpidament...

Heredity 9: 323-342 (1955)

SELECTION EXPERIMENTS ON INDUSTRIAL MELANISM IN THE *LEPIDOPTERA*

Dr H. B. D. KETTLEWELL

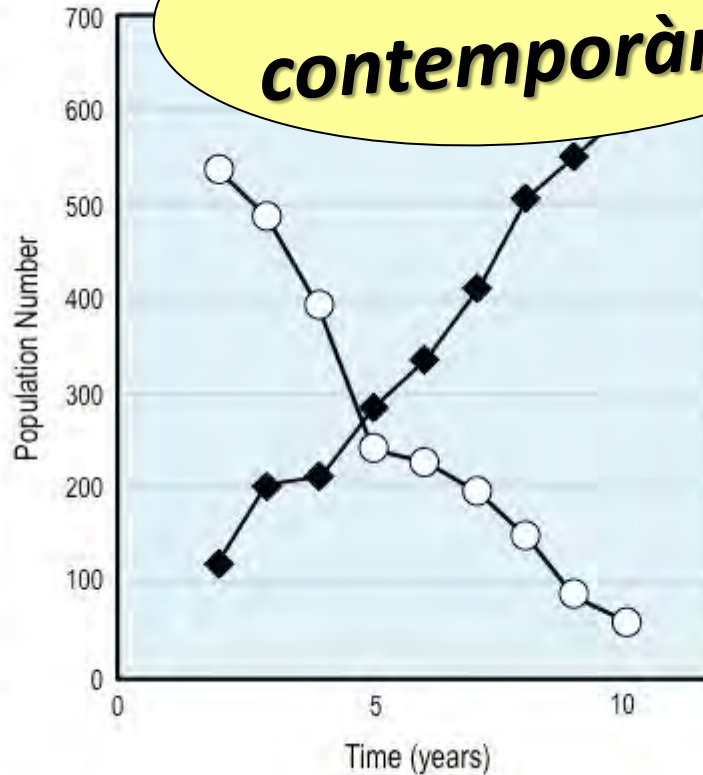


El canvi dramàtic en la freqüència de les arnes melàniques al Regne Unit a causa de la contaminació industrial

Evolució contemporània



Pre-Industrial
Revolution



Post-Industrial
Revolution

Canvi global

Functional Ecology 2007
21, 387–393

EDITORIAL

Evolution on ecological time-scales

S. P. CARROLL,^{*†} A. P. HENDRY,[‡] D. N. REZNICK[§] and C. W. FOX[¶]

L'evolució contemporània és especialment comuna en resposta al canvi global, ja que això obliga els animals a adaptar-se als ràpids canvis en el paisatge



Urbanització



Canvi climàtic



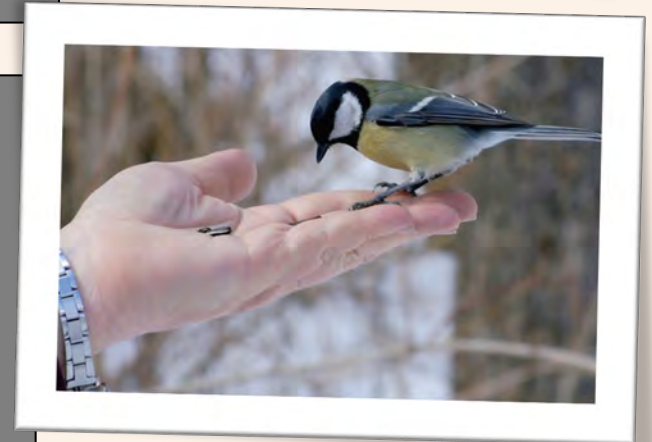
Espècies invasores

CG un àmbit experimental ideal per estudiar l'evolució contemporània



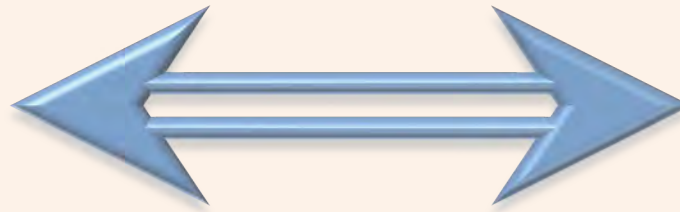
Com la urbanització dona forma a les poblacions d'aus urbanes?

1). Difereixen els ocells urbans dels ocells de bosc en el seu comportament, especialment en la personalitat?





Què entenem per personalitat?



Proactius:


- Exploradors
- Neofílics
- Propens al risc
- Agressius

La *Personalitat* es pot heretar i per tant, pot ser **seleccionada**

Reactius:

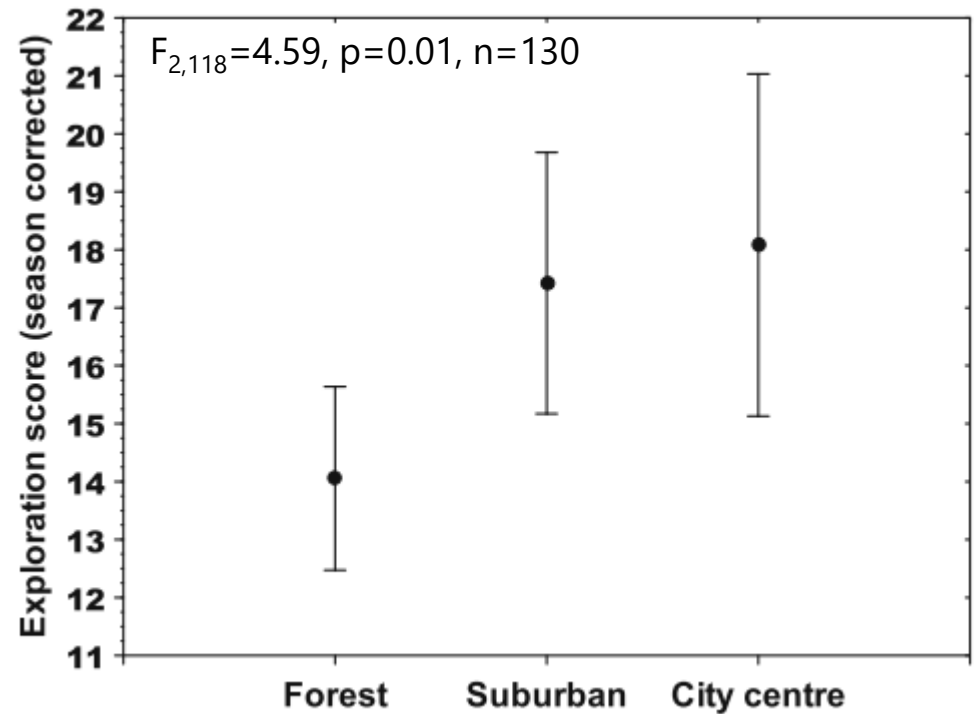
- Poc exploradors
- Neofòbics
- Eviten risc
- No agressius

Personality and urbanization: behavioural traits and *DRD4* SNP830 polymorphisms in great tits in Barcelona city

Sepand Riyahi¹ · Mats Björklund² · Fernando Mateos-Gonzalez^{3,4} ·
Juan Carlos Senar¹ 

Test en
ambient nou

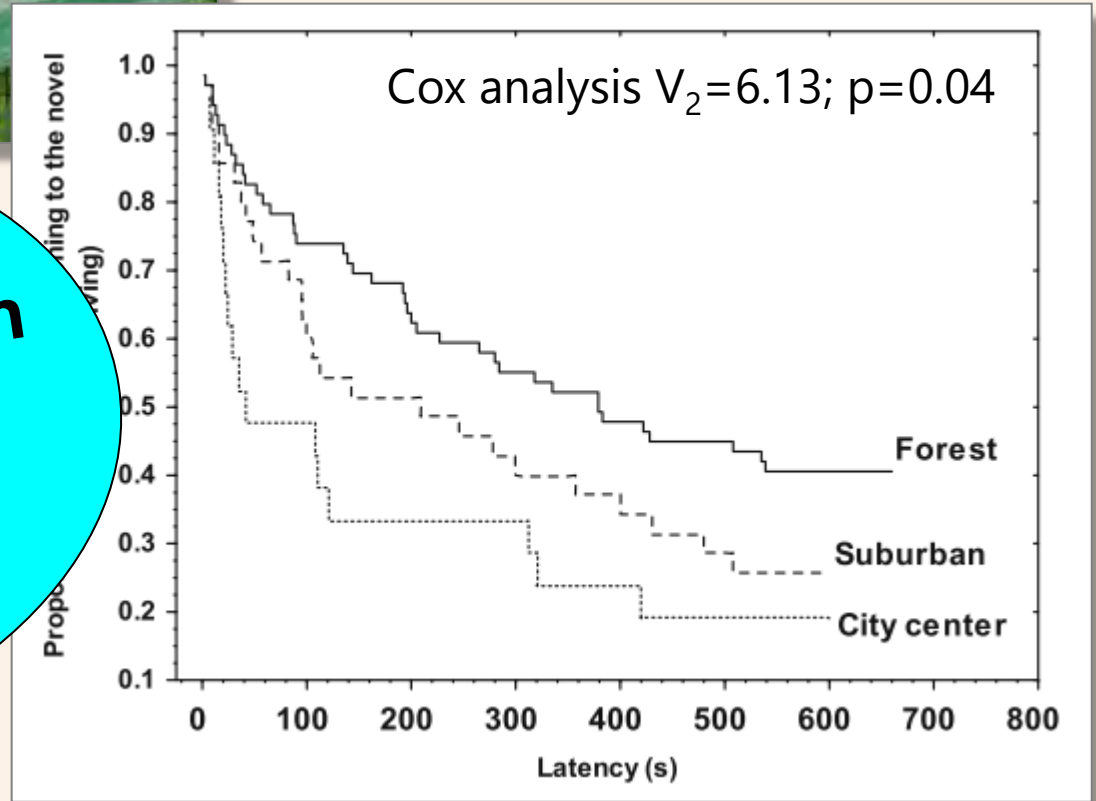
Les Mallerengues
urbanes eren més
exploradores en
ambients nous



Test d'objecte nou



Les mallerengues urbanes s'acostaven a un nou objecte més ràpid que les forestals



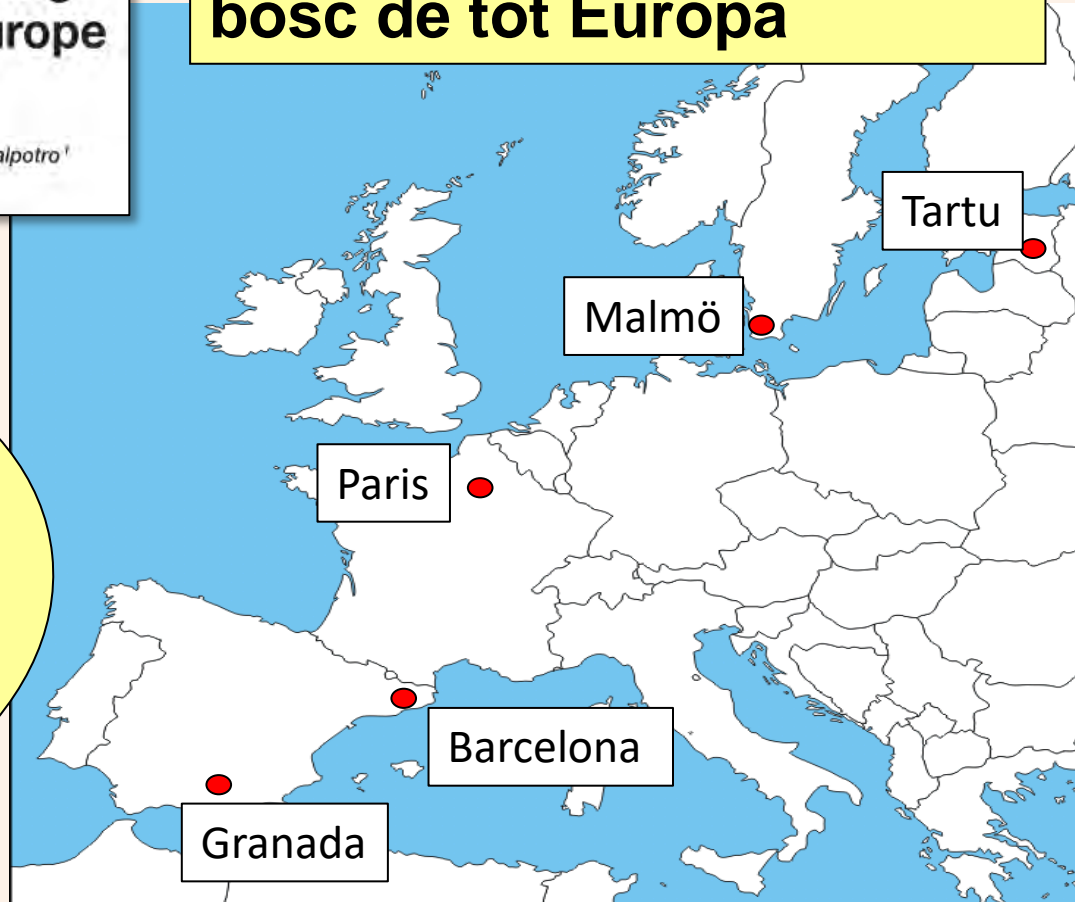
...però, fins a quin punt és de general que les mallerengues urbanes siguin més proactives que les de bosc?

Urban Great Tits (*Parus major*) Show Higher Distress Calling and Pecking Rates than Rural Birds across Europe

Juan Carlos Senar^{1*}, Laszlo Z. Garamszegi², Vallo Tilgar³, Clotilde Biard⁴, Gregorio Moreno-Rueda⁵, Pablo Salmón⁶, J. M. Rivas⁵, Philipp Sprau⁷, Niels J. Dingemanse⁷, Anne Charmantier^{8,9}, Virginie Demeyrier^{4,8}, Helena Navalpotro¹ and Caroline Isaksson⁶

En un projecte col·laboratiu un punt clau és determinar quina variable mesurar: ràpida i fàcil

Vàrem estendre l'estudi a parelles de localitats urbà-bosc de tot Europa





Nº de **crits d'angoixa** en
15'' mentre agafem l'ocell

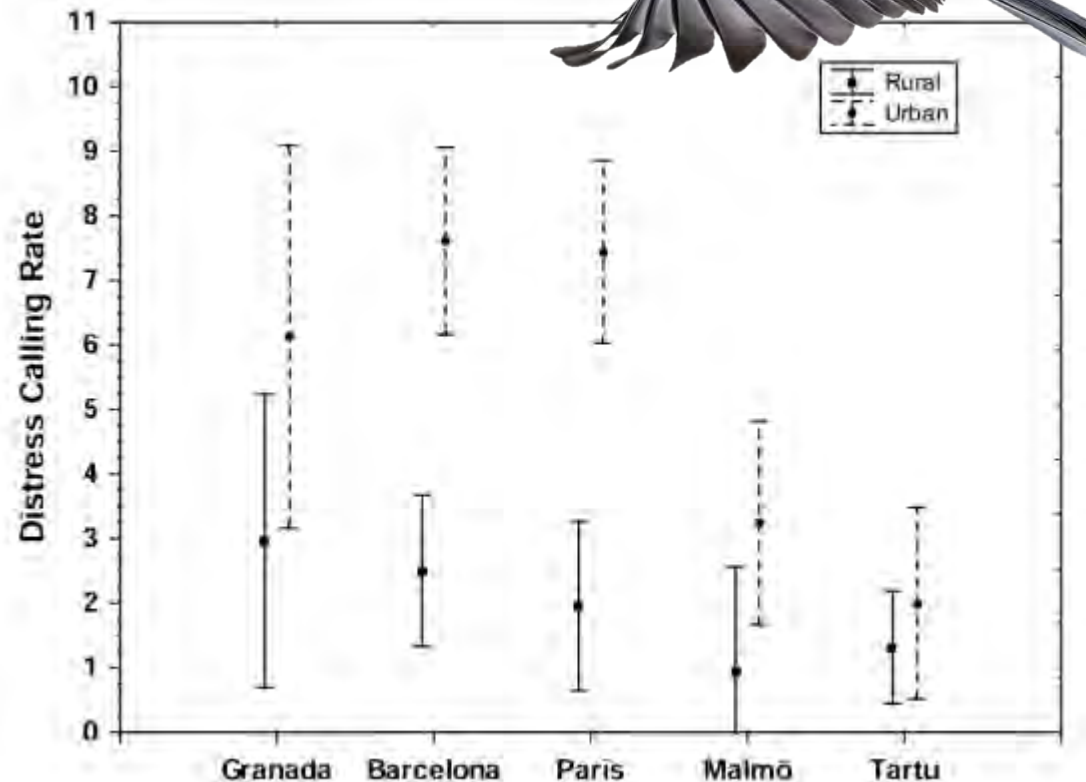
...però, fins a quin punt és de general que les mallerengues urbanes siguin més proactives que les forestals?

Urban Great Tits (*Parus major*) Show Higher Distress Calling and Pecking Rates than Rural Birds across Europe

Juan Carlos Senar^{1*}, Laszlo Z. Garamszegi², Vallo Tilgar³, Clotilde Biard⁴, Gregorio Moreno-Rueda⁵, Pablo Salmón⁶, J. M. Rivas⁵, Philipp Sprau⁷, Niels J. Dingemanse⁷, Anne Charmantier^{8,9}, Virginie Demeyrier^{4,8}, Helena and Caroline Isaksson⁶




Els ocells urbans consistentment emetien més crits de angoixa que els ocells de bosc



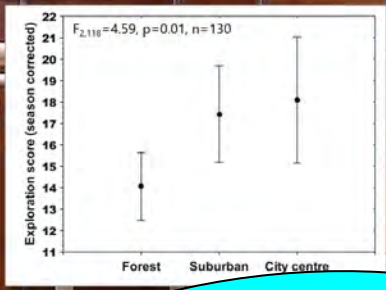
New environment test

Personality and urbanization: behavioural traits and *DRD4* SNP30 polymorphisms in great tits in Barcelona city

Sepand Riyahi¹, Mani Björkholm², Fernando Mateos-González^{1,3}, Juan Carlos Senar¹




Urban GTs were more explorative in new environments



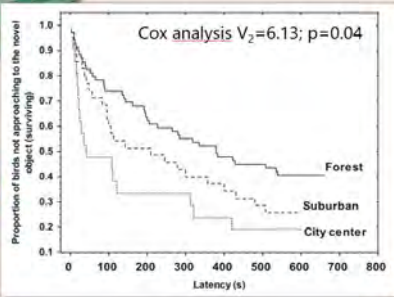
Environment	Exploration score (approx. mean)
Forest	14
Suburban	17.5
City centre	18

$F_{2,116} = 4.59, p = 0.01, n = 130$

New object test



Urban GTs approached a new object faster than forest ones



Cox analysis $V_2 = 6.13; p = 0.04$

les Mallerengues urbanes son més Proactives que les de bosc

...but, how general is that urban Great tits are more proactive than forest ones?

Urban Great Tits (*Parus major*) Show Higher Distress Rates than Forest

Urban birds consistently uttered more distress calls than forest birds




... i això pot suposar un avantatge a l'hora d'explotar nous recursos



2). Es la morfologia dels ocells de ciutat diferent de les del bosc?









TANITA

1479V

1.12g

MAX.

120g
d = 0.1g

OFF

ON/TARE

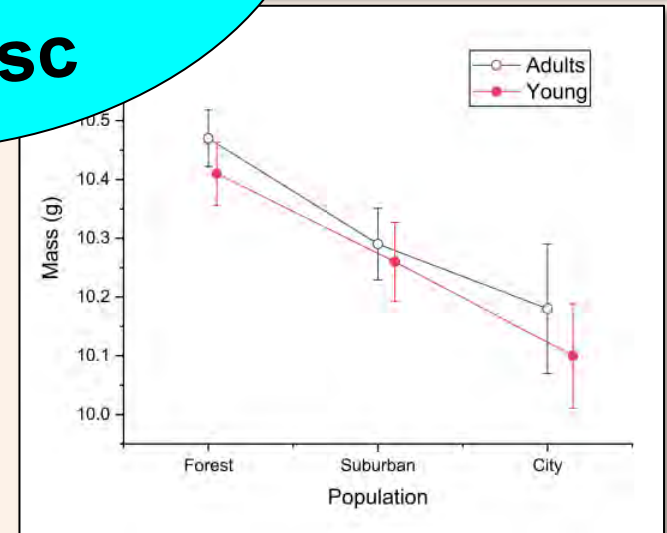
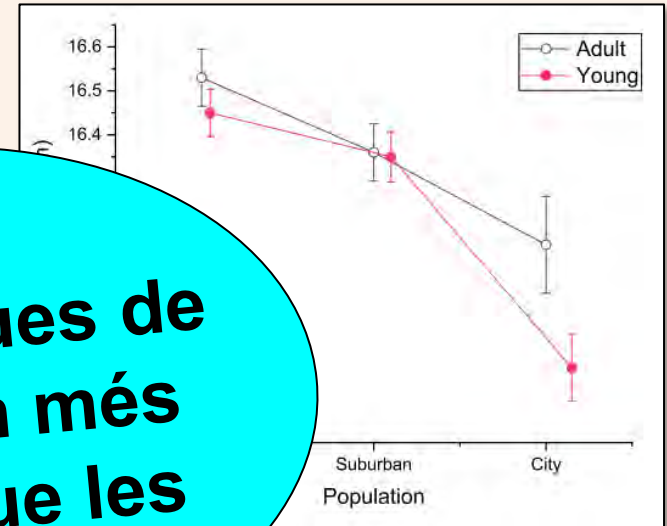
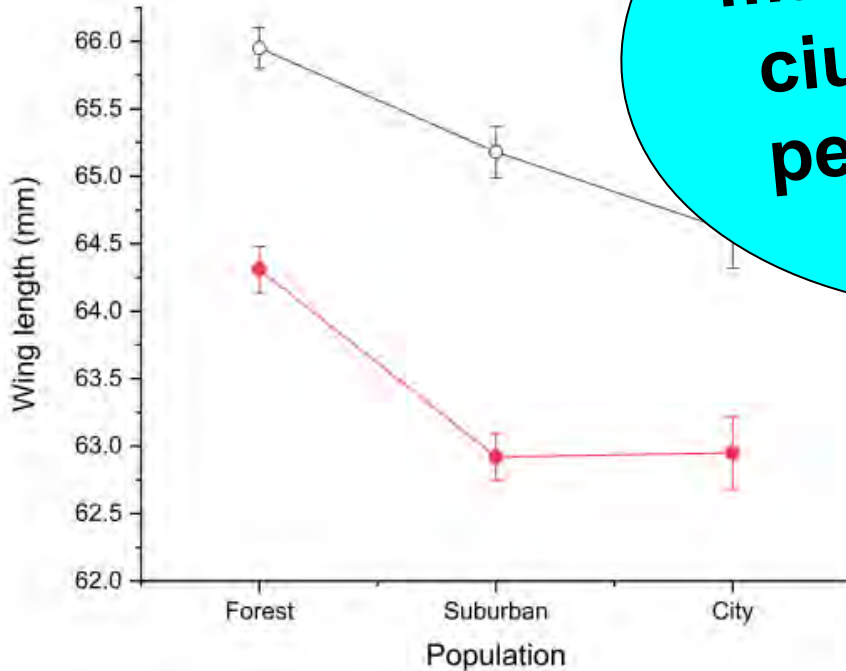
MADE IN JAPAN

ORIGINAL PAPER

Recent spread of blue tits into the Barcelona urban environment: morphological differences and the role of balanced dispersal

Juan Carlos Senar¹  · Mats Björklund²

Les mallerengues de ciutat són més petites que les de bosc



3). Perquè les de ciutat son més petites?

A comparison of the diet of urban and forest great tits in a Mediterranean habitat

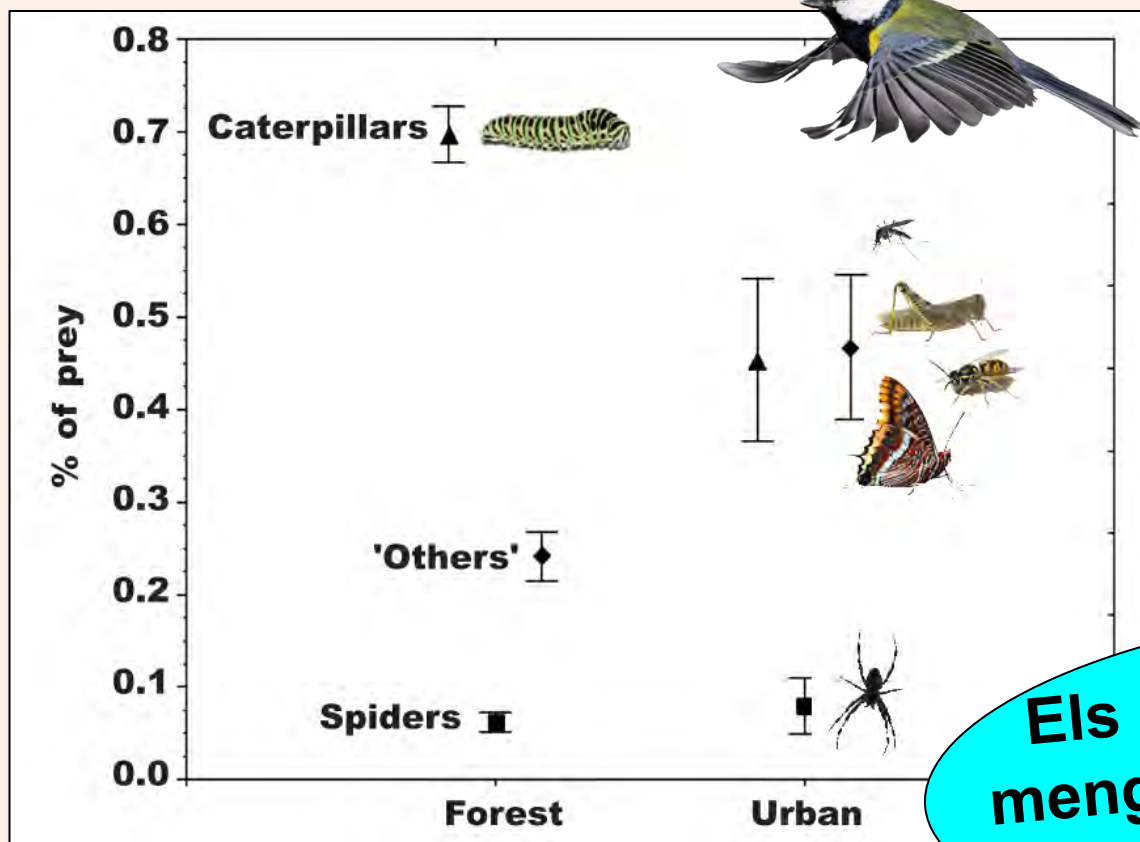
J. C. Senar, A. Manzanilla, D. Mazzoni

Podria ser la dieta

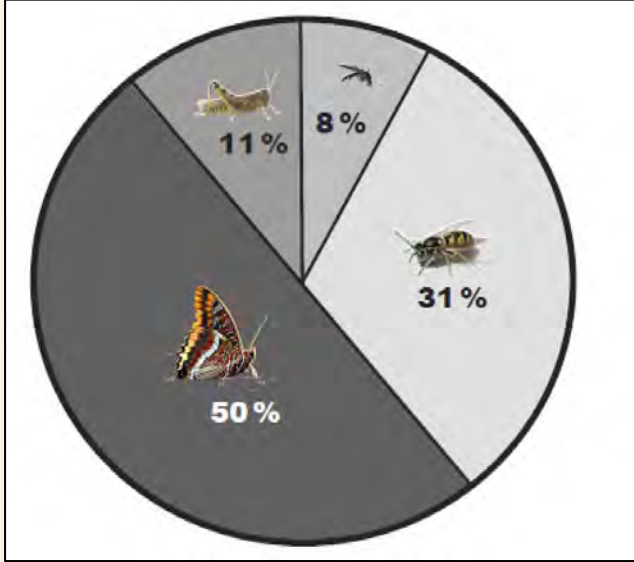


A comparison of the diet of urban and forest great tits in a Mediterranean habitat

J. C. Senar, A. Manzanilla, D. Mazzoni



Podria ser la dieta?



- Lepidoptera
- Orthoptera
- Diptera
- Hymenoptera

Els ocells urbans mengen principalment papallones i vespes

Els ocells de la ciutat mengen menys erugues i més «varis»

A comparison of the diet of urban and forest great tits in a Mediterranean habitat

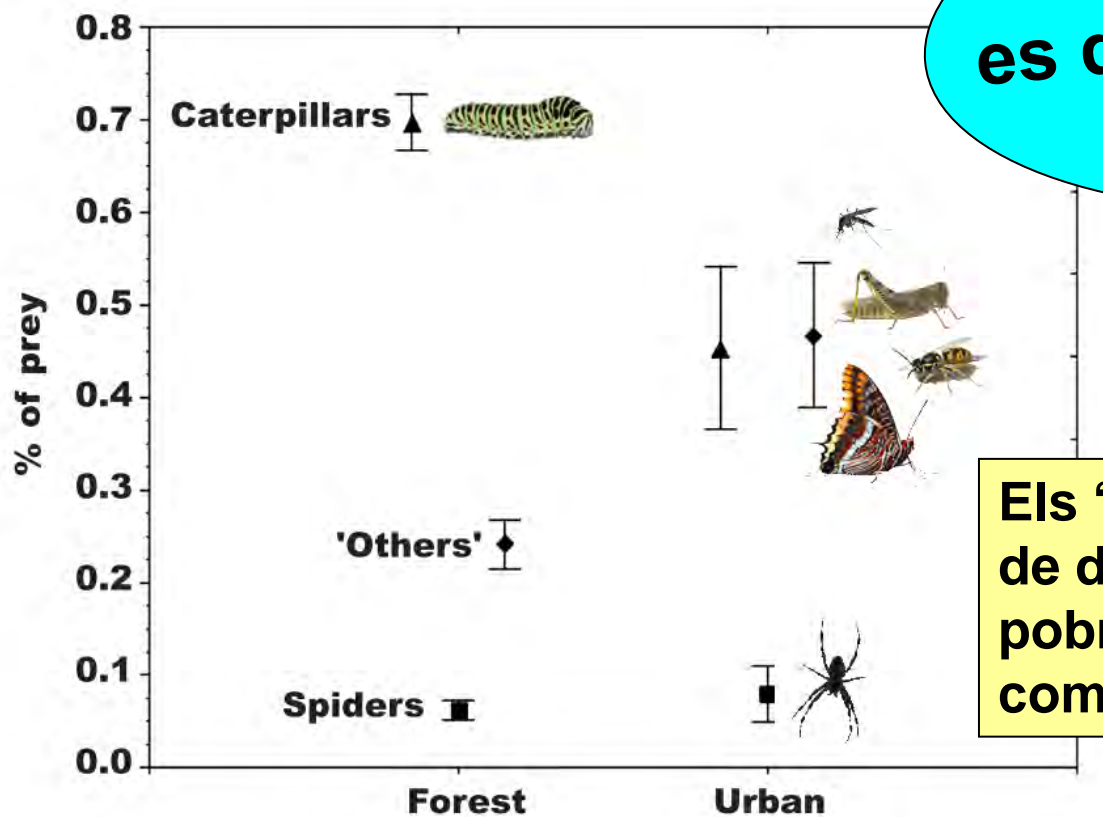
J. C. Senar, A. Manzanilla, D. Mazzoni

Podria ser la dieta?

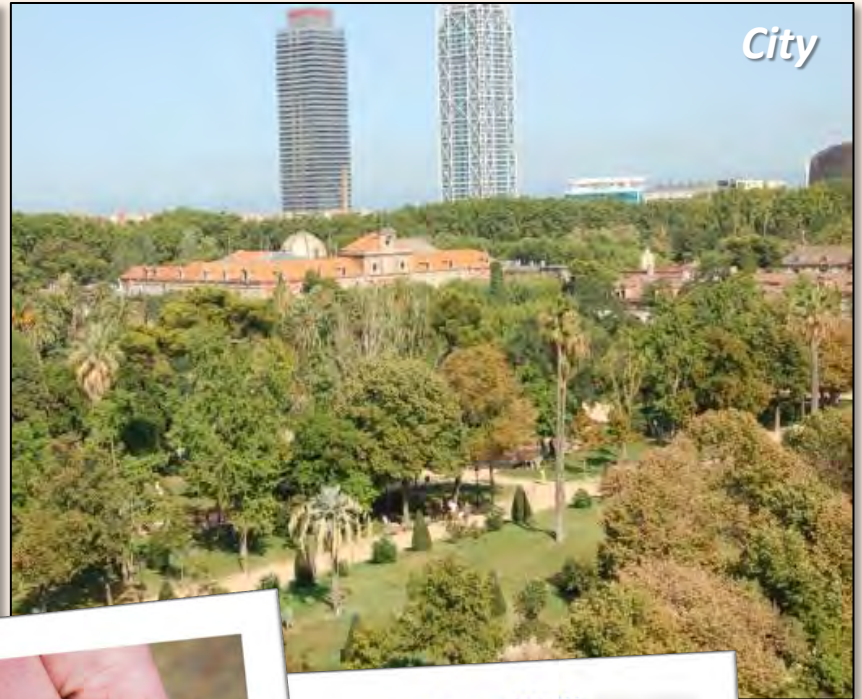
La dieta urbana es de menys qualitat que al bosc

...i això podria explicar la seva mida més petita

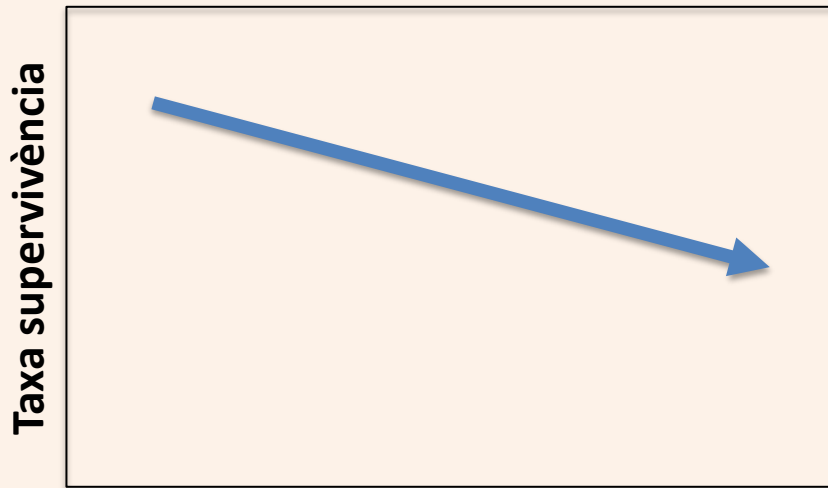
Els "varis" són més difícils de digerir i manipular, i són pobres en carotenoides en comparació amb les erugues



Podria ser selecció natural?

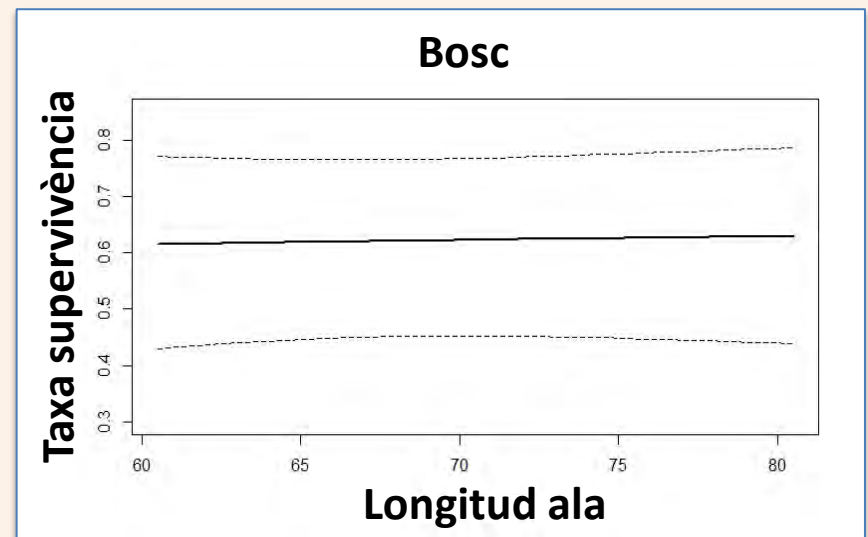
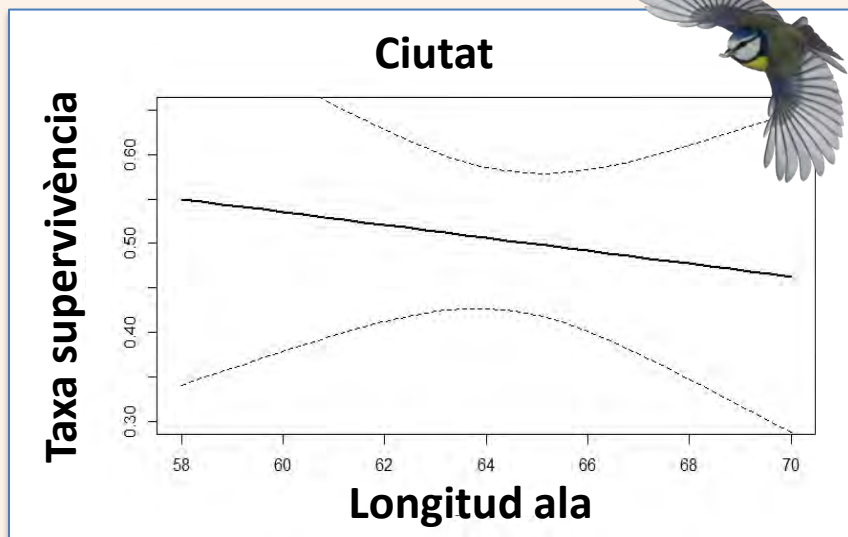


Si a la ciutat hi ha un procés de selecció natural que afavoreix les ales més curtes:



Longitud ala

La ciutat
selecciona
Mallerengues
més petites





Mallerengues
de ciutat i de
bosc difereixen
genèticament?

THE LINNEAN SOCIETY  BIOLOGICAL
Journal OF THE Linnean Society

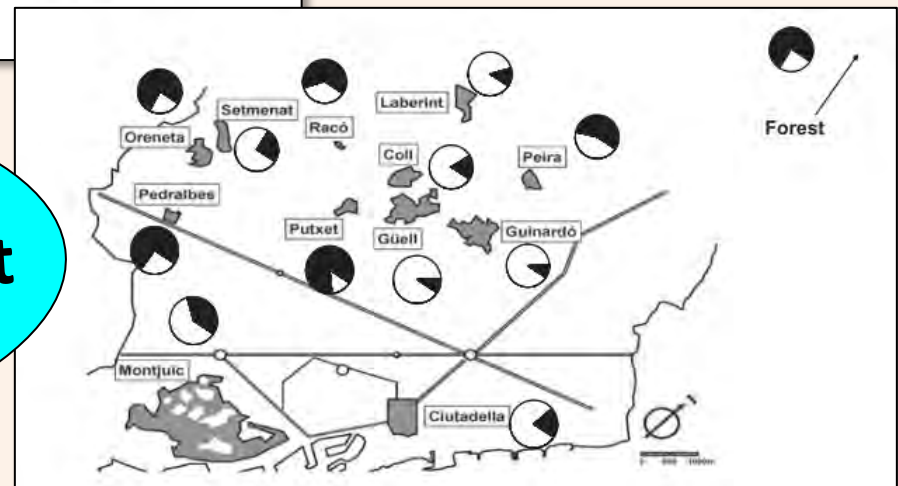
Biological Journal of the Linnean Society, 2010, **99**, 9–19. With 5 figures



Genetic differentiation in the urban habitat: the great tits (*Parus major*) of the parks of Barcelona city

MATS BJÖRKLUND^{1*}, IKER RUIZ² and JUAN CARLOS SENAR²

Les Carboneres urbanes
es diferencien genèticament
de les de bosc



Evolutionary Ecology (2021) 35:83–99
<https://doi.org/10.1007/s10682-020-10087-5>

ORIGINAL PAPER

Recent spread of blue tits into the Barcelona urban environment: morphological differences and the role of balanced dispersal

Juan Carlos Senar¹  · Mats Björklund²



**Les Mallerengues blaves
urbanes també es
diferencien genèticament
de les de bosc**



Quan va ser això?

P. Cent. pir. Biol. exp. 1, (3), Jaca, 1965.

1965

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LAS AVES DE JARDINES BARCELONESES

por E. Balcells R. y M. Domenech

Raras:

Gaviota argentea
 " " reidora
 Abubilla (6)
 Zorzal charlo x
 Reyezuelo sencillo x
 " " listado
 Lavandera blanca
 Herrerillo común

Sedentarios de todos los años

Lechuza común x (5)
 Curruca capirotada
 Mirlo
 Lavandera cascadeña
 Carbonero común
 Verderón común x
 Jilguero x
 Verdecillo
 Gorrión común
 Urraca

tizón), mientras que otras resultan más raras (algunos años benignos podría ser que permanecieran abubillas, mientras que las dos especies de maripos - seantes reyezuelos, herrerillo común, verderón y quizás picogordo, anuncian frío intenso); otras son

1965: Les Mallerengues blaves eren considerades rares, que entraven a la ciutat en hiverns freds

AVES NIDIFICANTES DE LOS JARDINES DE BARCELONA

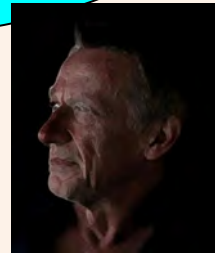
X. BATLLORI & F. URIBE

1988

Batlloori, X. & Uribe, F., 1988. Aves nidificantes de los jardines de Barcelona. *Misc. Zool.*, 12: 283-293.

Les blaves varen colonitzar Barcelona als anys setanta

	COren	Elabe	LHeur	PPedr	PGüel	PGuin	LCiut	
PCA <i>Parus caeruleus</i>	4,6	9,0	11,7	4,8	2,9	0,9	1,2	S
PMA <i>Parus major</i>	8,6	14,5	20,6	8,9	5,0	4,8	3,6	S



1988: Les Mallerengues blaves eren ja considerades sedentàries, com les carboneres

Fins a quin punt s'intercanviaven les poblacions de ciutat i les de bosc?



0,6

1,5

Els anàlisis genètics van demostrar que el flux ("*gene flow*") entre la ciutat i el bosc era força reduït

Nombre de individus per generació (Nm) intercanviats entre bosc i ciutat



En general, a Barcelona els mascles es queden al parc en el que varen néixer i les femelles es dispersen poc. Al bosc, els individus es barregen més.

Això porta a que hi hagi molta similitud genètica dintre dels parcs, però molta variabilitat entre parcs.

Cada parc es un regne!

El resultat es que, de forma global, la ciutat presenta major variabilitat genètica que el bosc

Effective population size θ :
Bosc= 1.99
Ciutat= 2.63, **

ARTICLE

Check for updates

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-23027-w> OPEN

Continent-wide genomic signatures of adaptation to urbanisation in a songbird across Europe

Pablo Salmón^{1,2,8}, Arne Jacobs^{2,8}, Dag Ahrén¹, Clotilde Biard³, Niels J. Dingemanse⁴, Davide M. Dominoni², Barbara Helm^{2,7}, Max Lundberg¹, Juan Carlos Senar⁵, Philipp Sprau⁴, Marcel E. Visser⁶ & Caroline Isaksson¹

Received: 30 July 2021 | Revised: 23 November 2021 | Accepted: 1 December 2021
DOI: 10.1111/evo.13334

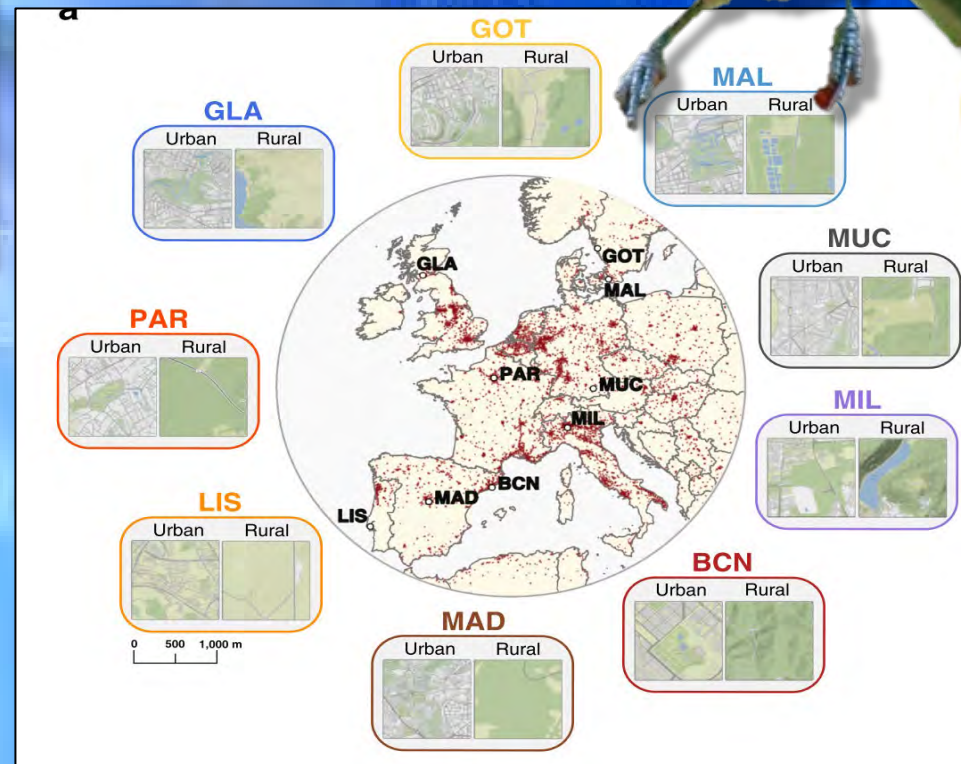
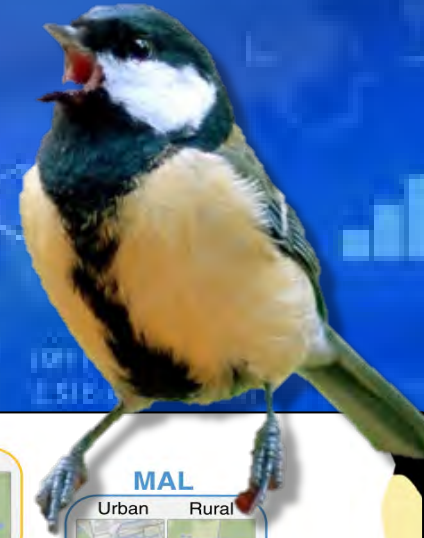
ORIGINAL ARTICLE

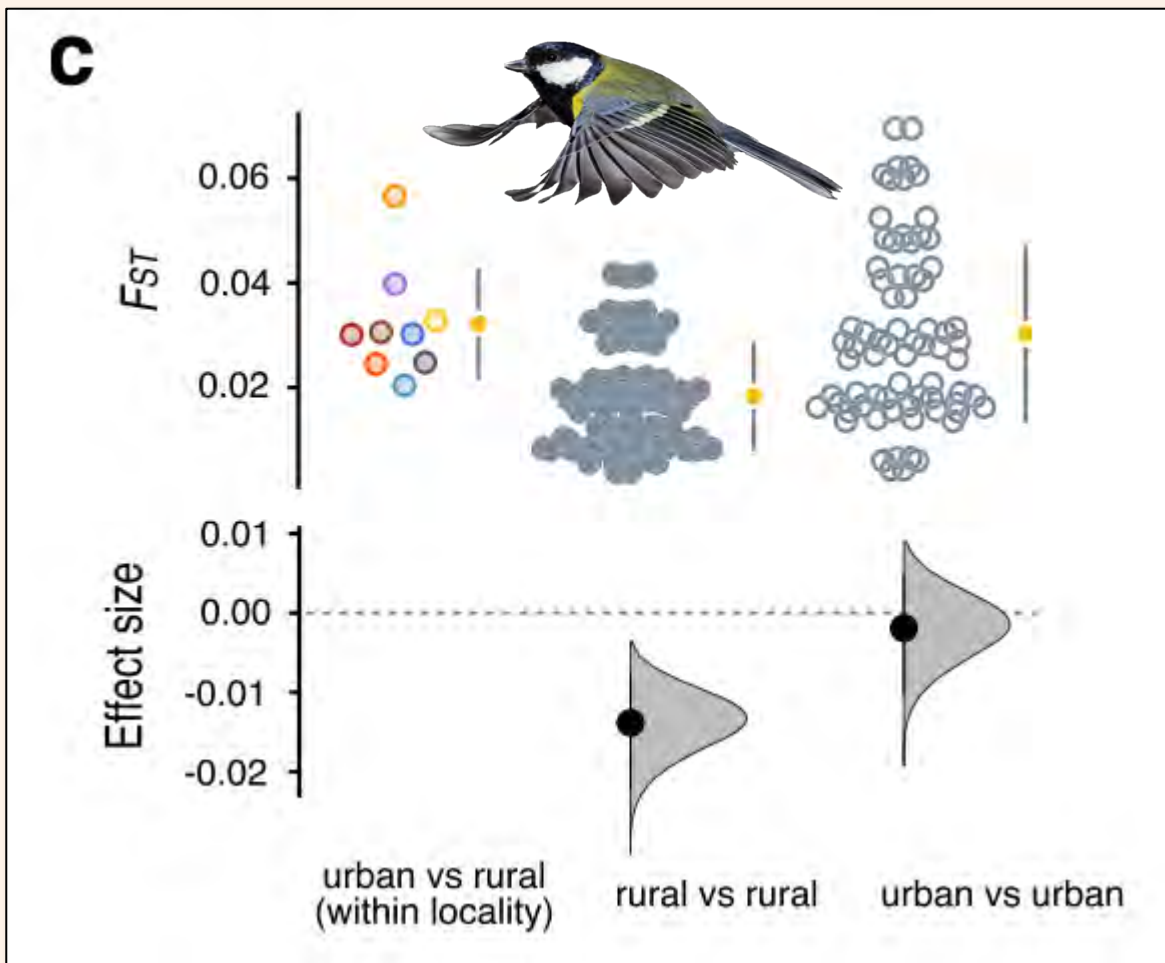
Evolutionary Applications WILEY

Epigenetics and the city: Non-parallel DNA methylation modifications across pairs of urban-forest Great tit populations

Aude E. Caizergues¹ | Jeremy Le Luyer² | Arnaud Grégoire¹ | Marta Szulkin³ | Juan-Carlos Senar⁴ | Anne Charmantier¹ | Charles Perrier⁵

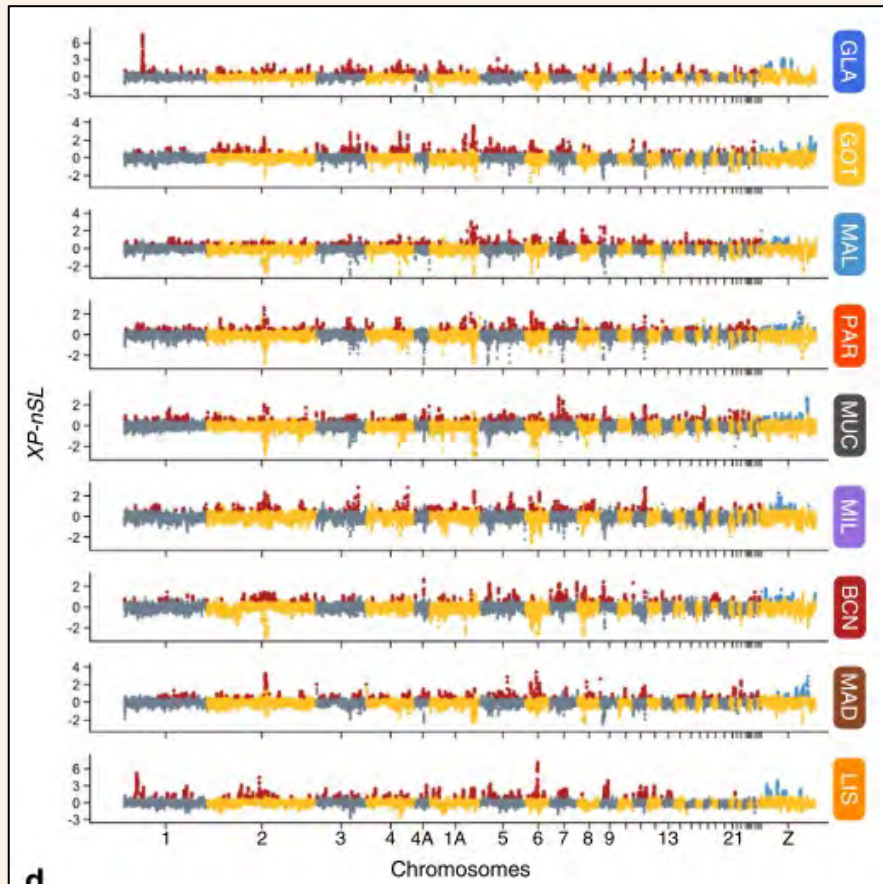
The genome era





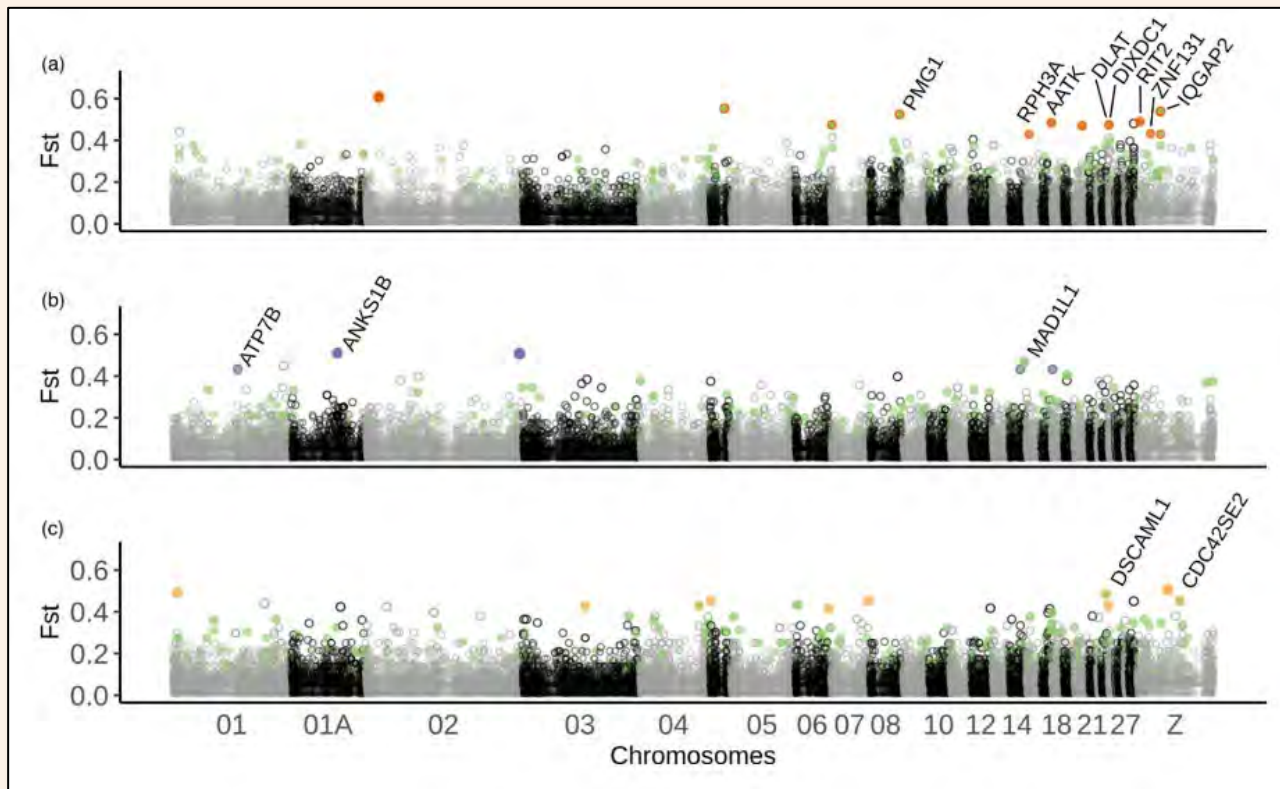
1). Les poblacions urbanes es diferencien genèticament de les rurals, i hi ha un flux genètic reduït entre les poblacions de bosc i ciutat adjacents

Què diferencia, des de un punt de vista genòmic, a les poblacions de Mallerengues urbanes de les de bosc?



4). Hi ha patrons clars de selecció en els ocells de ciutat, consistents entre les diferents ciutats d'Europa

5). Per bé que alguns altres patrons de selecció son específics de cada ciutat, el que suggereix que han aparegut de forma independent



6). Molts dels gens associats a la urbanització estan relacionats amb la cognició, l'aprenentatge i l'agressió (i per tant personalitat i habilitat per resoldre problemes)

però també amb gens associats al sistema immunològic (ex. ocells urbans més resistents a malalties per estar exposats a nous agents)

i fins i tot gens associats al metabolisme

**Mallerengues de ciutat
son genèticament diferents
de les de bosc i s'han adaptat
a aquest nou medi**



Conclusions:

1). Les Mallerengues urbanes difereixen de les del bosc en comportament, morfologia i genètica

Les urbanes tenen personalitats més valentes i curioses

Son més petites



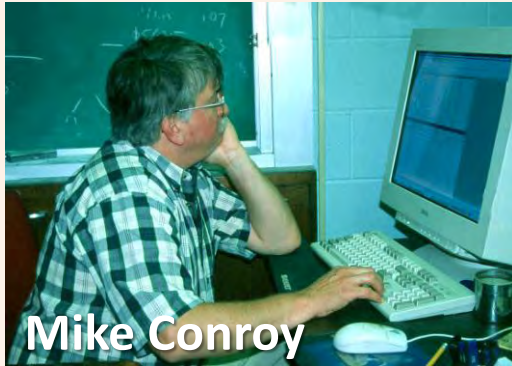
Conclusions:

2). Els processos evolutius poden ser molt ràpids (desenes d'anys)

3). L'entorn urbà pot ser un excel·lent laboratori natural per estudiar l'evolució



Agraïments



Mike Conroy



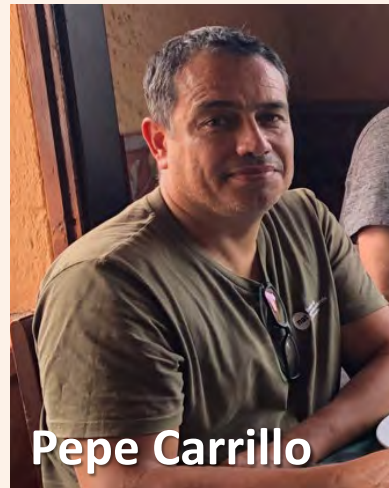
Javi Quesada



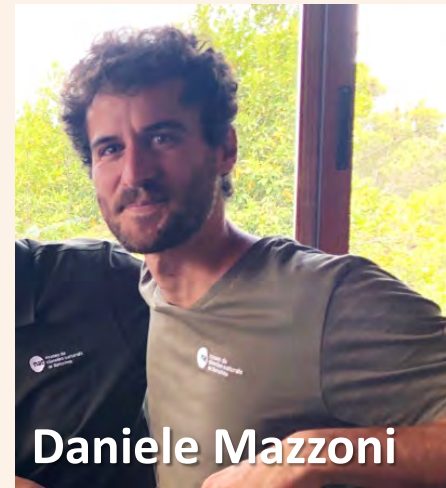
Fernando Mateos



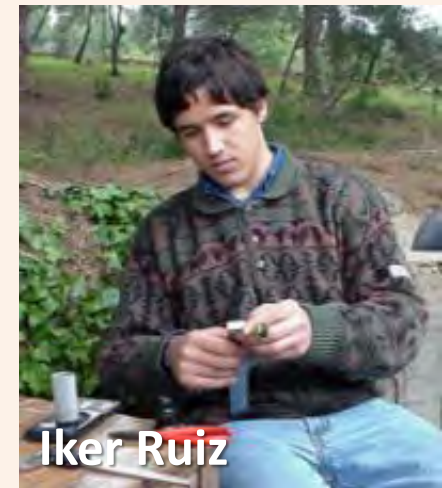
Lluïsa Arroyo



Pepe Carrillo



Daniele Mazzone



Iker Ruiz



Mats Björklund

