

Evolución en Ambientes Urbanos



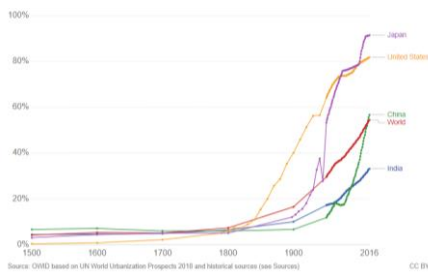
Luis Sandoval
cursos.luis.sandoval@gmail.com

We see nothing of these slow changes in progress, until the hand of time has marked the long lapse of ages

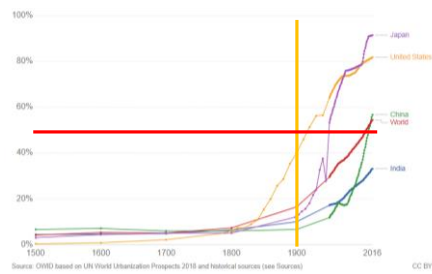
No vemos nada de estos cambios lentos en curso, hasta que la manecilla del tiempo ha marcado un largo camino

Charles Darwin (1859)

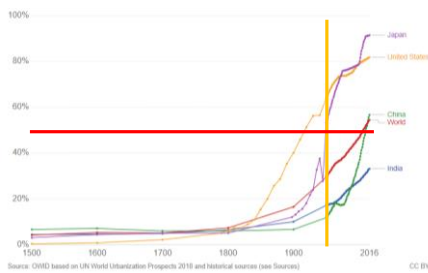
Desarrollo urbano



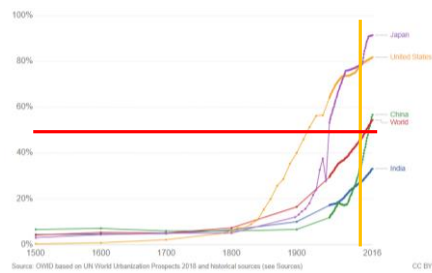
Desarrollo urbano



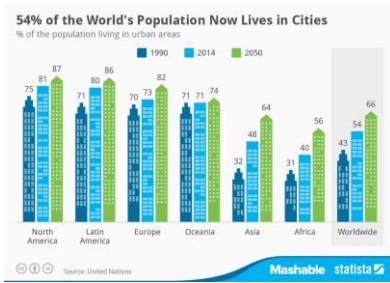
Desarrollo urbano



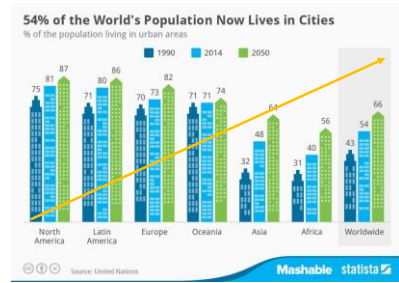
Desarrollo urbano



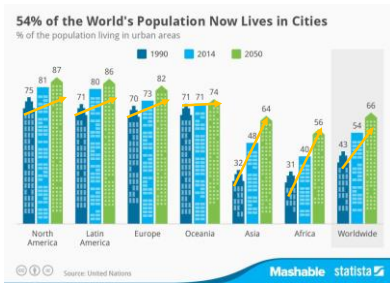
Desarrollo urbano



Desarrollo urbano



Desarrollo urbano



¿Hay una dicotomía urbana/no-urbana?

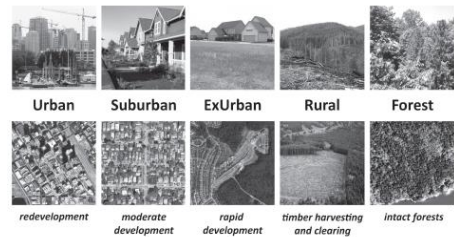
¿Hay una dicotomía urbana/no-urbana?

NO

Varía a nivel de disponibilidad de hábitats

Varía en cómo responden las especies

Gradiente urbano



Complejidad urbana



Respuesta de las especies

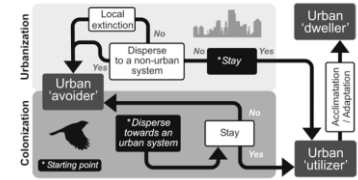
Especies que explotan



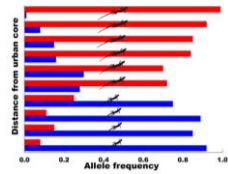
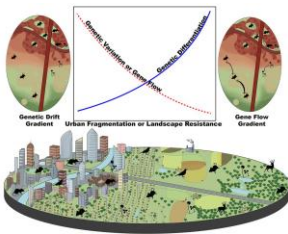
Especies que sobreviven



Especies que evitan



Evolución en las ciudades

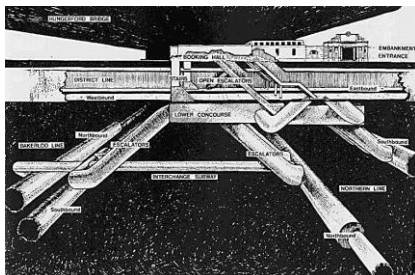


Efecto del aislamiento

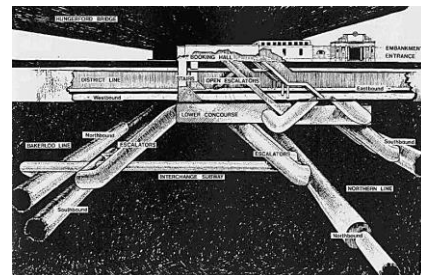
Se crean islas capaces de soportar menor número de especies

Se reduce/aumenta el movimiento de los individuos

Efecto del aislamiento



Efecto del aislamiento



Efecto del aislamiento

Table 1 A comparison of the two forms of *Culex pipiens*

Character	UNDERGROUND	SURFACE
Breeding site	Hypogeous (underground)	Epigeous (above ground)
Mating	Strogamous (occurs in confined spaces)	Eurygamous (cannot occur in confined spaces)
Host preference	Mammophilic (bitex mammals)	Ornithophilic (bitex birds)
Egg production	Autogenous (oviposition without blood meal)	Anautogenous (requires blood meal for oviposition)
Life cycle	Homodynamic (no winter diapause)	Heterodynamic (winter diapause)

Byrne & Nichols 1999. Heredity

Efecto del aislamiento

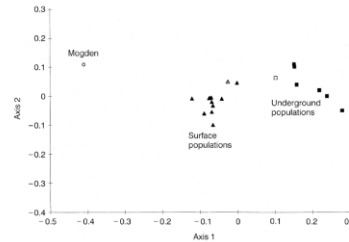
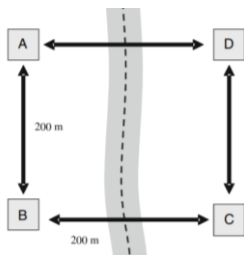


Fig. 1 Principal co-ordinate analysis of G_{ST} showing the first two principal co-ordinates used to analyse the difference in G_{ST} between 20 populations of *Culex pipiens* collected from above and below ground in London. It demonstrates that the populations cluster into two major groups, which correspond to: (i) *molestus* populations from the London Underground (■) and Beckett (□); and (ii) the surface *Culex pipiens* populations (▲) and the Oval population (○). Mogden (○) is an outlier.

Byrne & Nichols 1999. Heredity

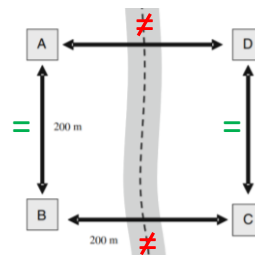
Efecto del aislamiento



Plethodon cinereus

Marsh et al. 2008. Conserv. Genet.

Efecto del aislamiento



Plethodon cinereus

Marsh et al. 2008. Conserv. Genet.

Efecto del aislamiento

Peromyscus leucopus

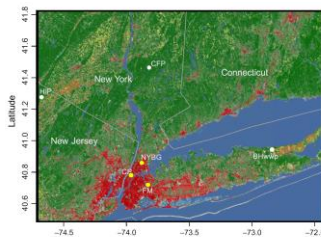


FIGURE 1 Map of sample localities in the NYC metropolitan area. Sites in yellow are urban parks within New York City. CP = Central Park, FM = Flushing Meadows–Willow Lake, NYBG = New York Botanical Garden. Sites in white are rural parks. Bkswp = Brookhaven and Willwood State Park, CFP = Clarence Fahnestock State Park, HSP = High Point State Park. The map includes data from the National Land Cover Database. All polygons colours are shaded according to land use. Yellow and brown equal cultivated land, and reds represent developed areas (darker red = increased development). Green colours are shaded according to canopy cover (darker green = increased canopy cover) and come from the 2011 National Land Cover Canopy database. Full legends for the colours are shown in Fig. S1. Colour figure can be viewed at wileyonlinelibrary.com

Harris & Munshi-South. 2017. Molec. Ecol.

Efecto del aislamiento

Población urbana tienen un 50% menos de diversidad nucleotídica

Poblaciones rurales 0.224 ± 0.034 EE

Poblaciones urbanas 0.112 ± 0.019 EE



Harris & Munshi-South. 2017. Molec. Ecol.

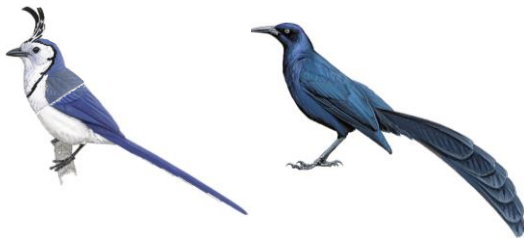
¿Quienes viven en la urbe?

¿Quienes viven en la urbe?



¿Quienes viven en la urbe?

¿Quienes viven en la urbe?



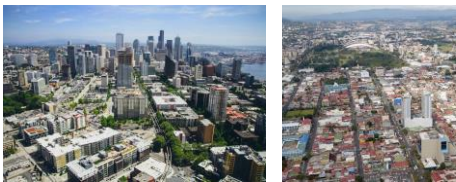
¿Hay una pre-adaptación para vivir en sitios urbanos?

¿Quienes viven en la urbe?

¿Quienes viven en la urbe?

¿Hay una pre-adaptación para vivir en sitios urbanos?

¿Hay una pre-adaptación para vivir en sitios urbanos?



- Mayor densidad de área gris (menos natural)
- Mayor temperatura (más seco, más polvo)
- Diferentes alimentos (mayor comida/basura humana)
- Diferentes depredadores
- Más interacción con los humanos

¿Quiénes viven en la urbe?

¿Hay una pre-adaptación para vivir en sitios urbanos?

La adaptación de hoy en día fue seleccionada anteriormente por SN

La evolución no ve el futuro y no prepara a ninguna especie para lo que viene

¿Quiénes viven en la urbe?

¿Hay una pre-adaptación para vivir en sitios urbanos?

La adaptación de hoy en día fue seleccionada anteriormente por SN

La evolución no ve el futuro y no prepara a ninguna especie para lo que viene

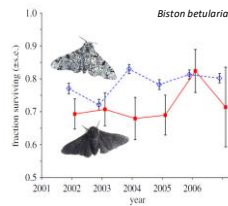
¿Hay predisposición a vivir en sitios urbanos?

¿Hay predisposición a vivir en sitios urbanos?

El morfo negro se volvió más común después de la revolución industrial

El morfo blanco se volvió más común de 1970

Mutación en el gen *cortex*, por un elemento transponible repetido en tándem en el primer intrón

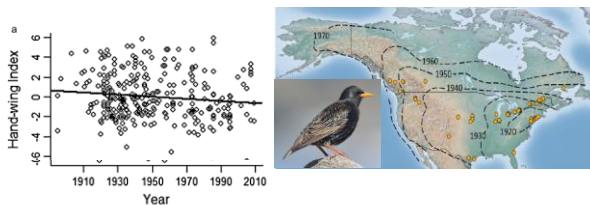


Cook et al. 2012. Biol. Lett.
van't Hof et al. 2016. Nature

La urbanización cambia a sus huéspedes

La urbanización cambia a sus huéspedes

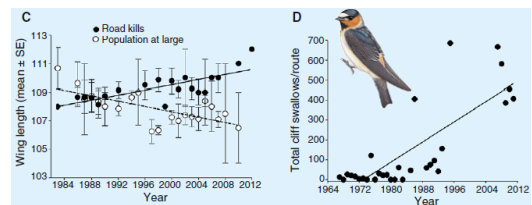
El ala de *Sturnus vulgaris* han decrecido con los años y la latitud



Bitton & Graham 2014. J Zool.

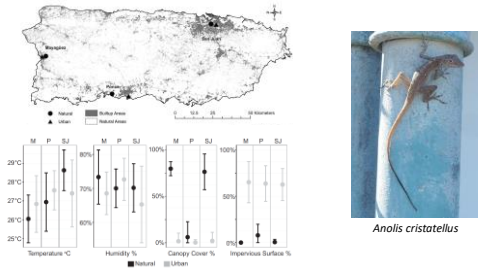
La urbanización cambia a sus huéspedes

Los individuos de *Petrochelidon pyrrhonota* que sobreviven más tiene las alas más pequeñas



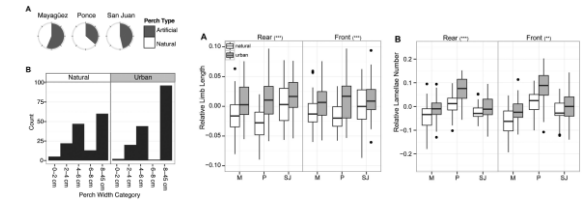
Brown & Bomberger-Brown 2013. Current Biol.

La urbanización cambia a sus huéspedes



La urbanización cambia a sus huéspedes

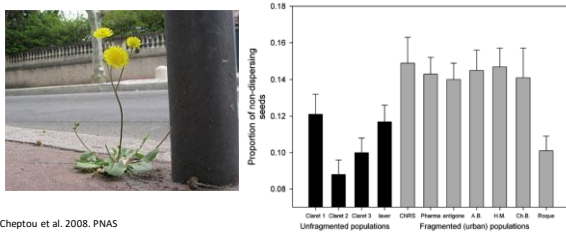
Afectan la evolución adaptativa (selección sexual y natural) y no-adaptativa (deriva genética y flujo génico)



Winchell et al. 2016. Evolution

La urbanización cambia a sus huéspedes

Las semillas de *Crepis sancta* son más pesadas en la ciudad

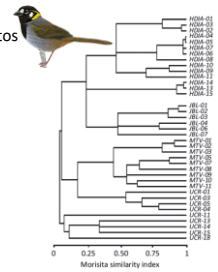


Cheptou et al. 2008. PNAS

La urbanización cambia a sus huéspedes

El aislamiento influye en la variación de los cantos

Melospiza leucotis tiene cantos diferentes entre poblaciones pero no responden al gradiente urbano

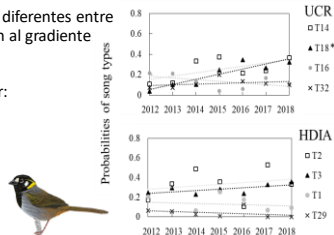


Sandoval et al. 2014. Ethology 120

La urbanización cambia a sus huéspedes

Melospiza leucotis tiene cantos diferentes entre poblaciones pero no responden al gradiente urbano

Parecen estar influenciados por:
Estructura del hábitat
Selección de las hembras



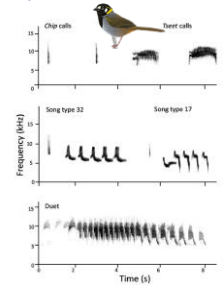
Bonilla-Badilla et al. en prep.

La urbanización cambia a sus huéspedes

El ruido moldea las vocalizaciones

Las aves y animales producen muchos tipos de vocalizaciones

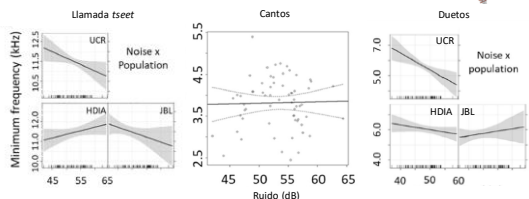
Cada vocalización con una función y distancia de transmisión diferente



Méndez et al. 2021 Behav Proc 182

La urbanización cambia a sus huéspedes

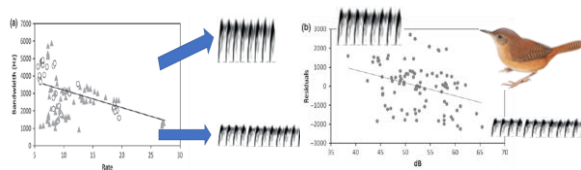
Pero no todas las poblaciones responden igual al ruido



Méndez et al. 2021. Behav Proc 182

La urbanización cambia a sus huéspedes

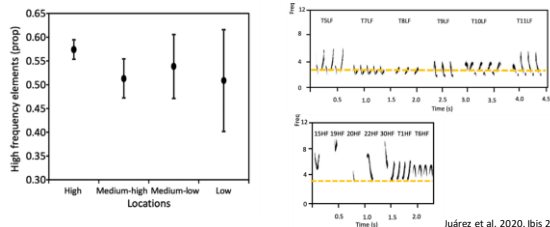
En *Troglodytes aedon* los trinos en las poblaciones varían con respecto al ruido



Redondo et al. 2013. Ibis 2013

La urbanización cambia a sus huéspedes

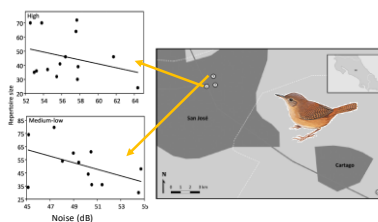
La proporción de elementos usados por *T. aedon* varía entre poblaciones



Juárez et al. 2020. Ibis 2020

La urbanización cambia a sus huéspedes

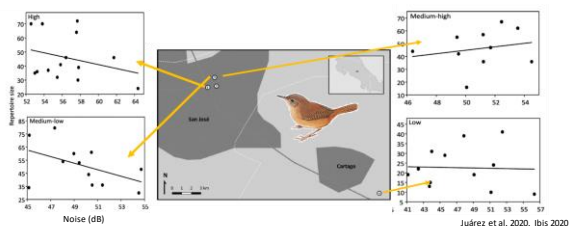
En *T. aedon* el tamaño del repertorio disminuye con el ruido



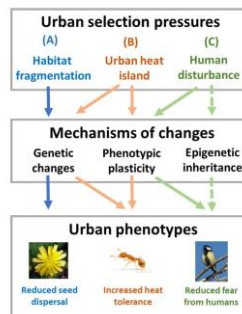
Juárez et al. 2020. Ibis 2020

La urbanización cambia a sus huéspedes

En *T. aedon* el tamaño del repertorio disminuye con el ruido, no siempre

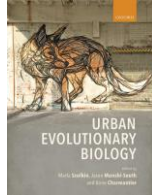


Juárez et al. 2020. Ibis 2020



Liker 2020. Biol. Futura

Evolución en Ambientes Urbanos



Luis Sandoval
cursos.luis.sandoval@gmail.com