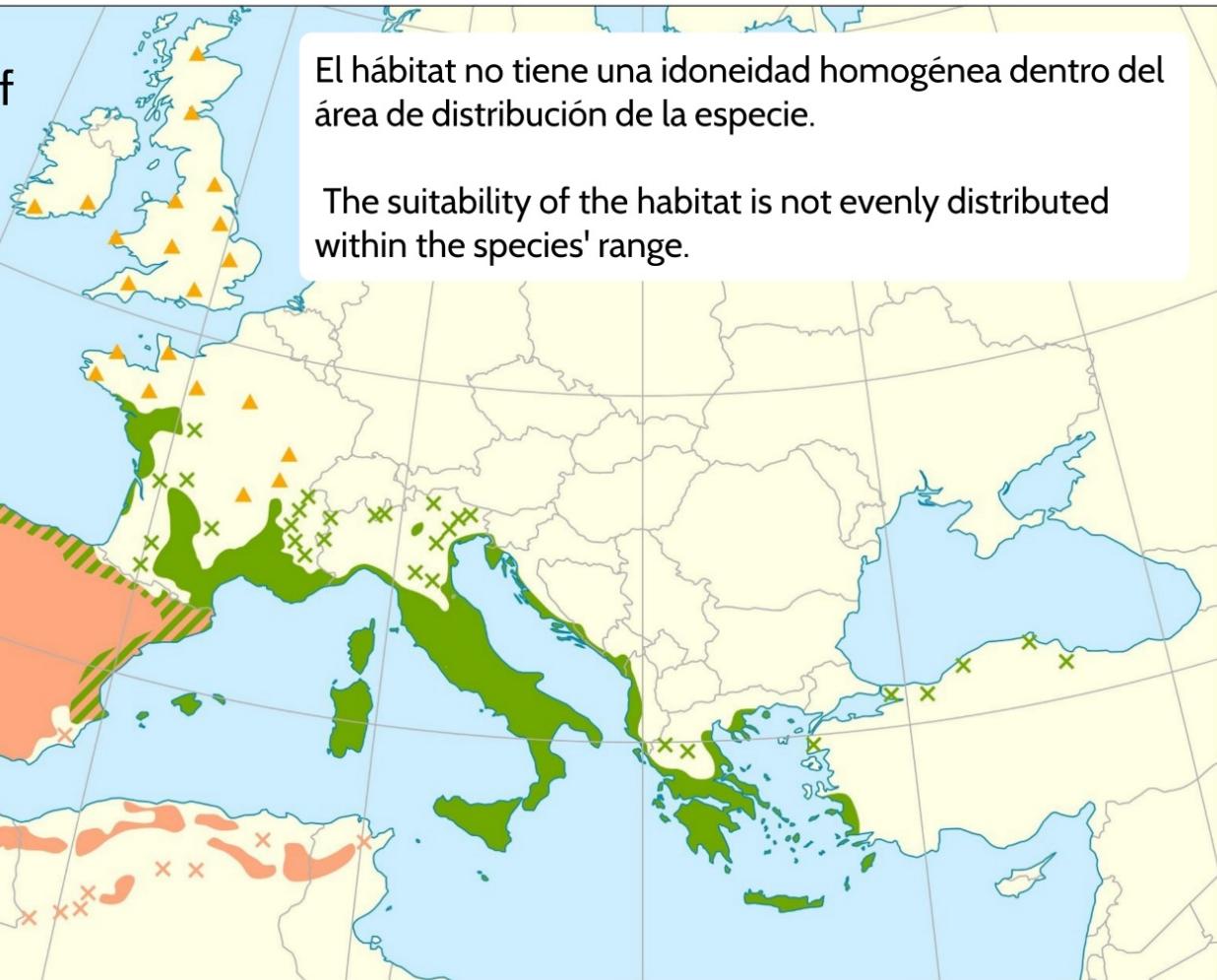


Distribution of *Quercus ilex*



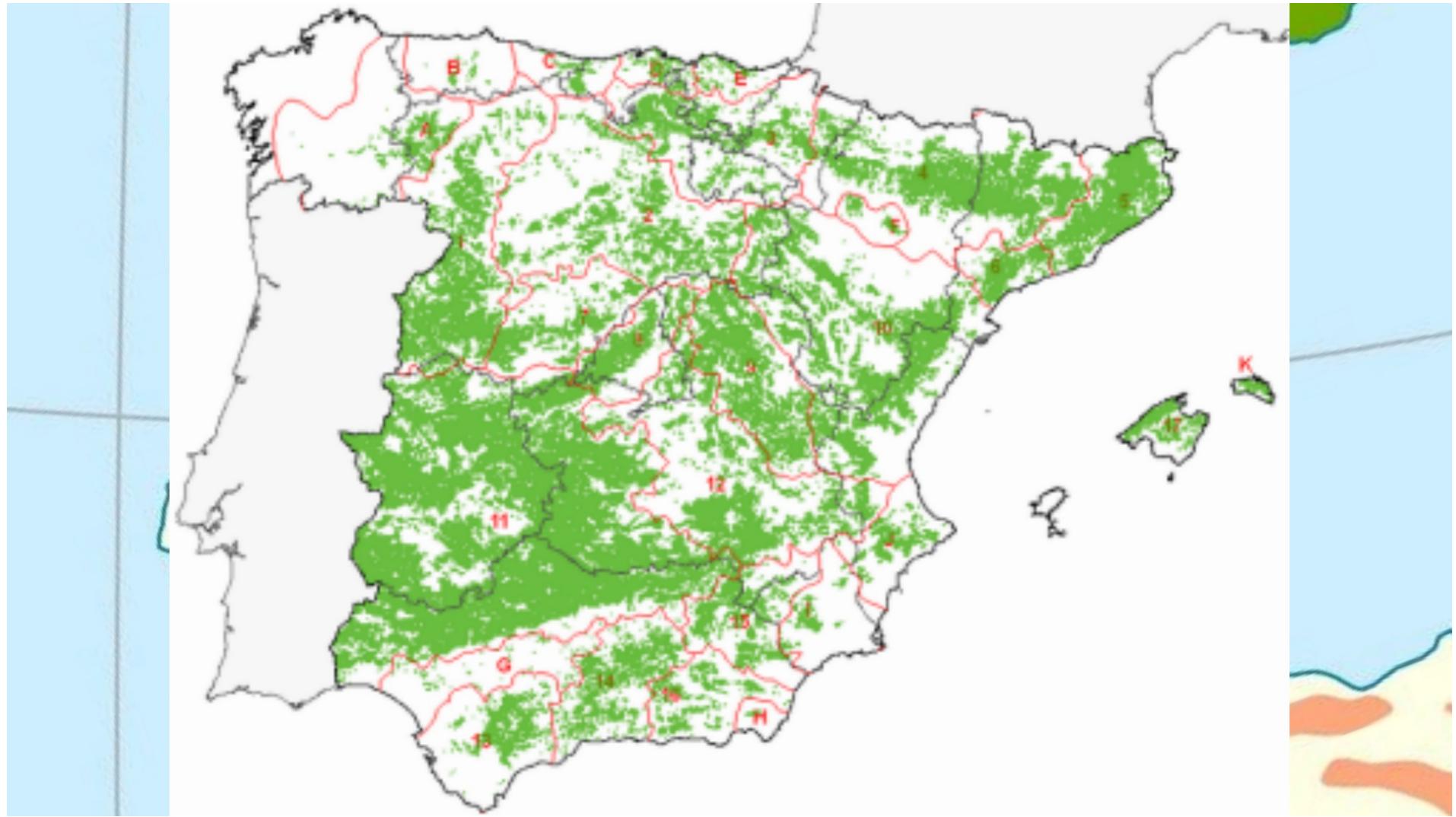
https://en.wikipedia.org/wiki/Quercus_ilex

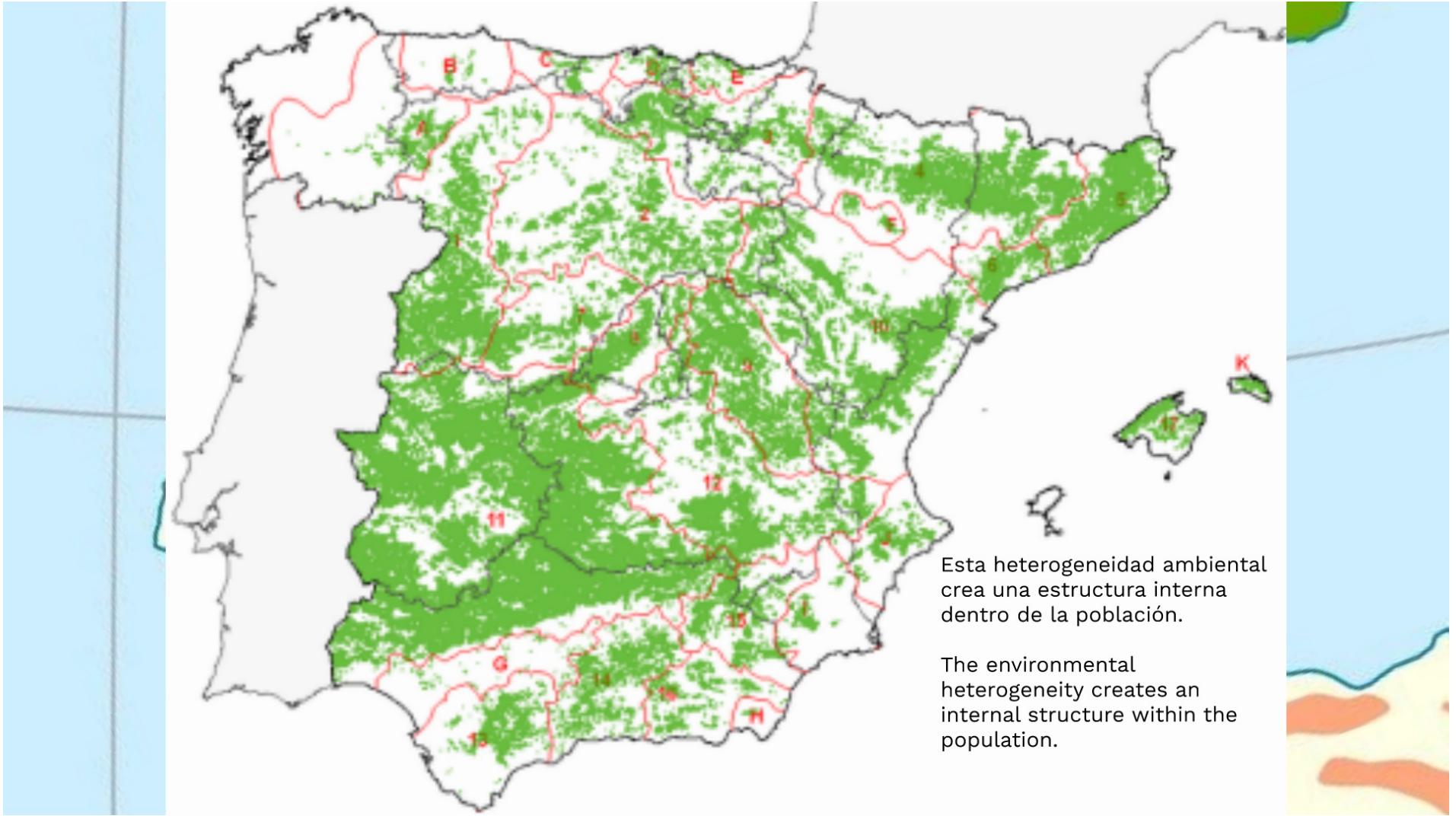
Distribution of *Quercus ilex*



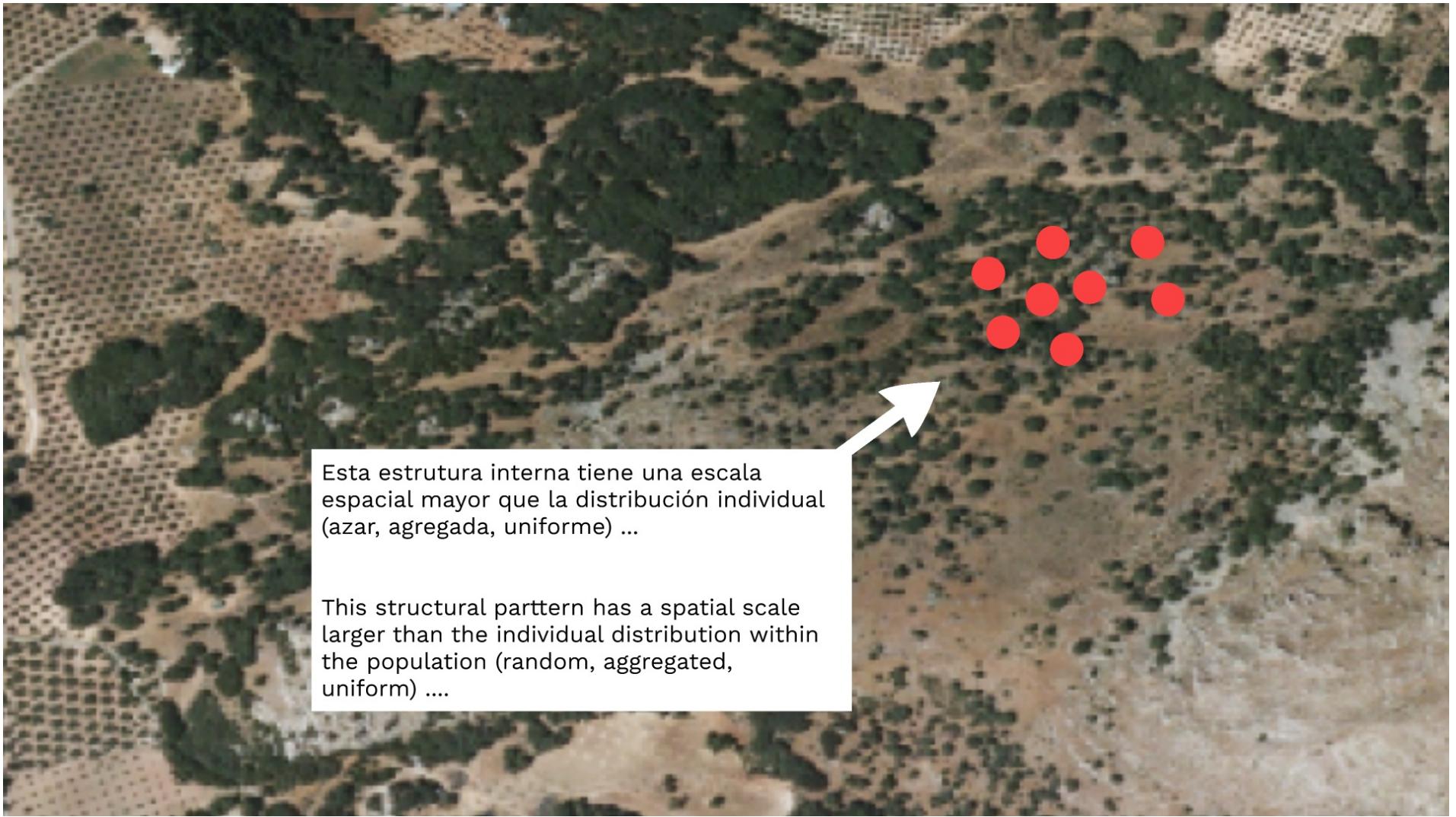
https://en.wikipedia.org/wiki/Quercus_ilex











Esta estructura interna tiene una escala espacial mayor que la distribución individual (azar, agregada, uniforme) ...

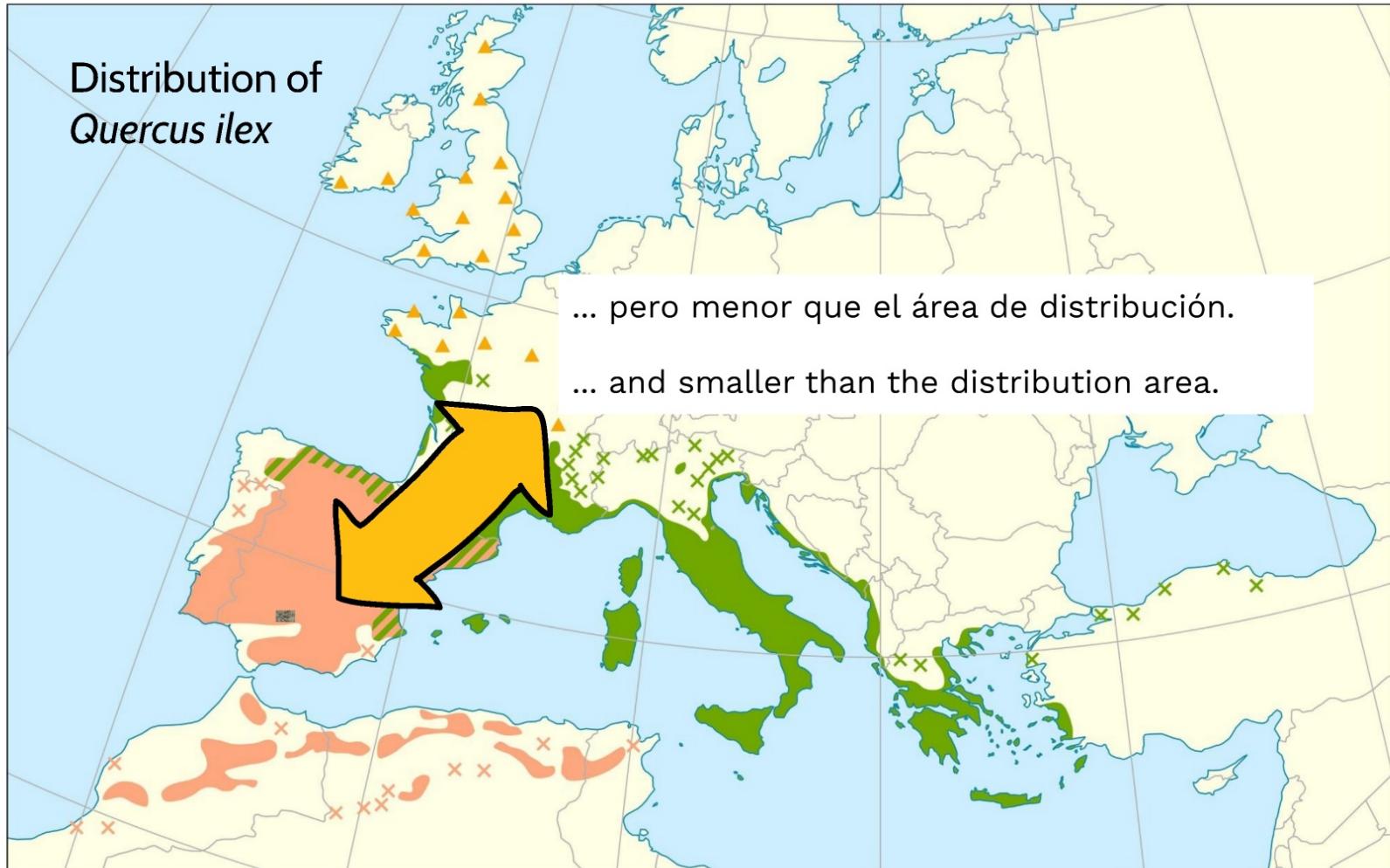
This structural pattern has a spatial scale larger than the individual distribution within the population (random, aggregated, uniform)

Distribution of *Quercus ilex*



https://en.wikipedia.org/wiki/Quercus_ilex

Distribution of *Quercus ilex*



https://en.wikipedia.org/wiki/Quercus_ilex

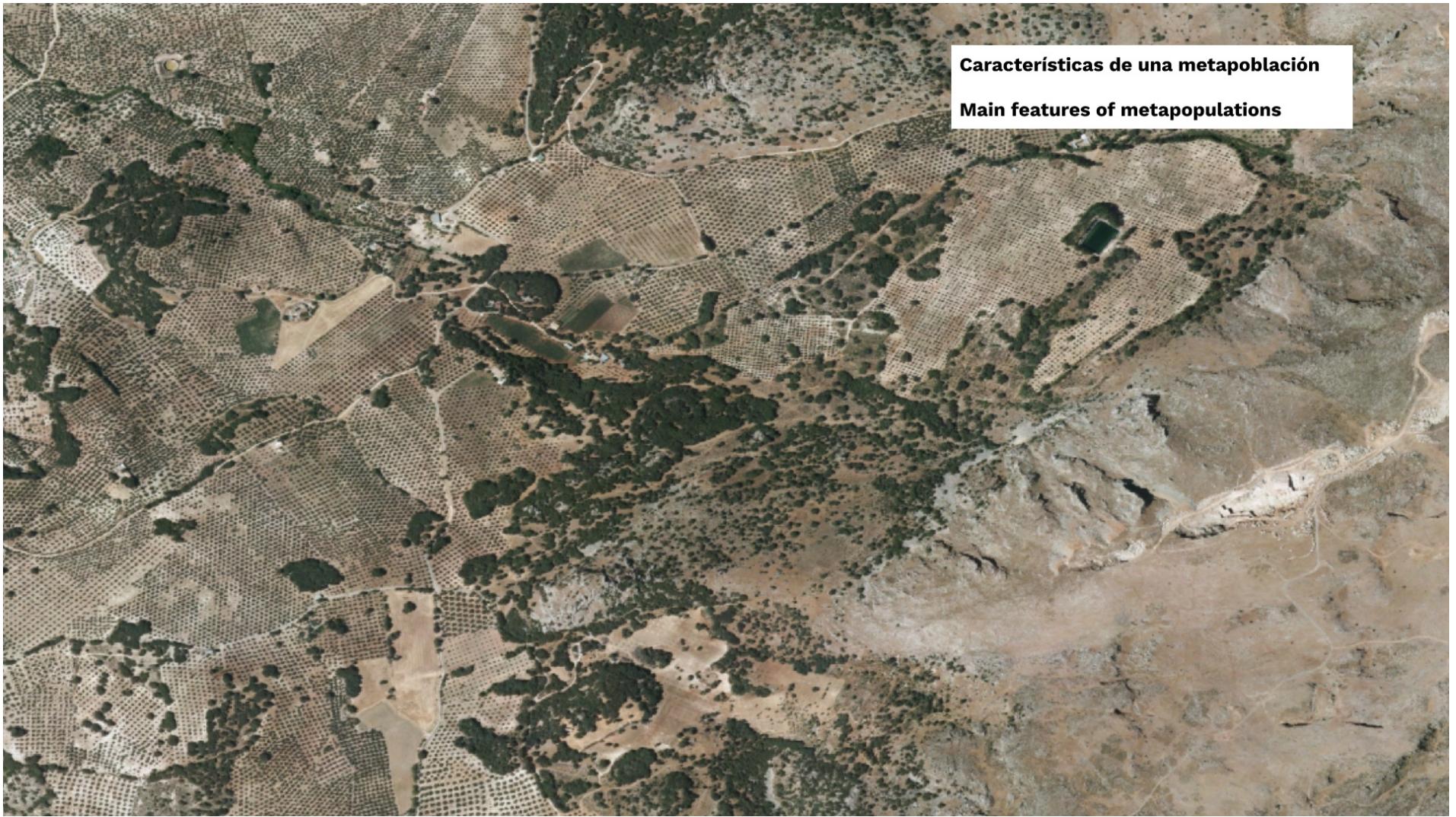
Metapoblación

Conjunto de sub-poblaciones que, teniendo dinámicas demográficas diferentes, intercambian individuos (y genes)

Metapopulation

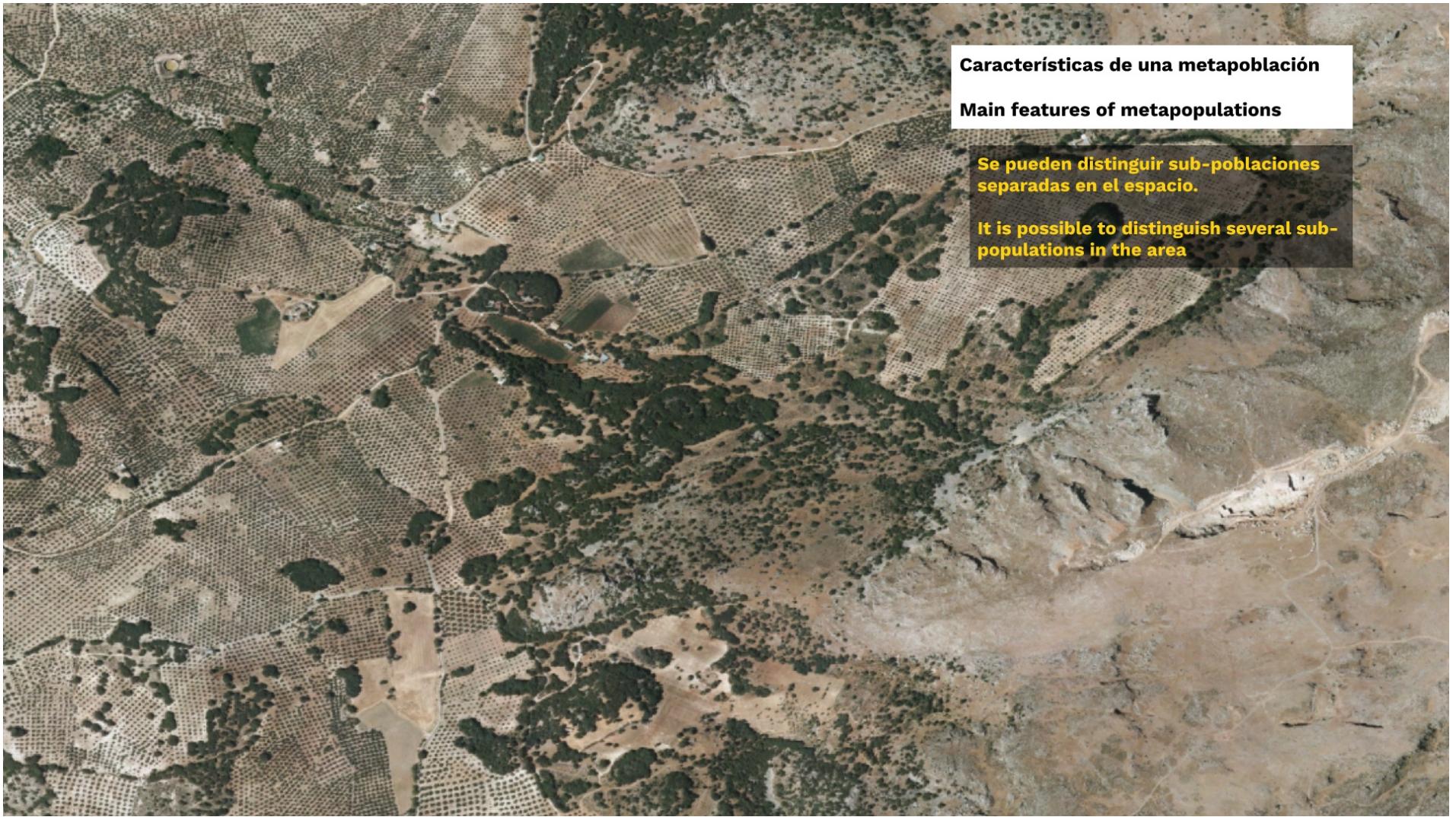
This new element in the spatial hierarchy of ecology is called metapopulation. It comprises all the sub-populations that have different demographic patterns and share individuals through migration.





Características de una metapoblación

Main features of metapopulations

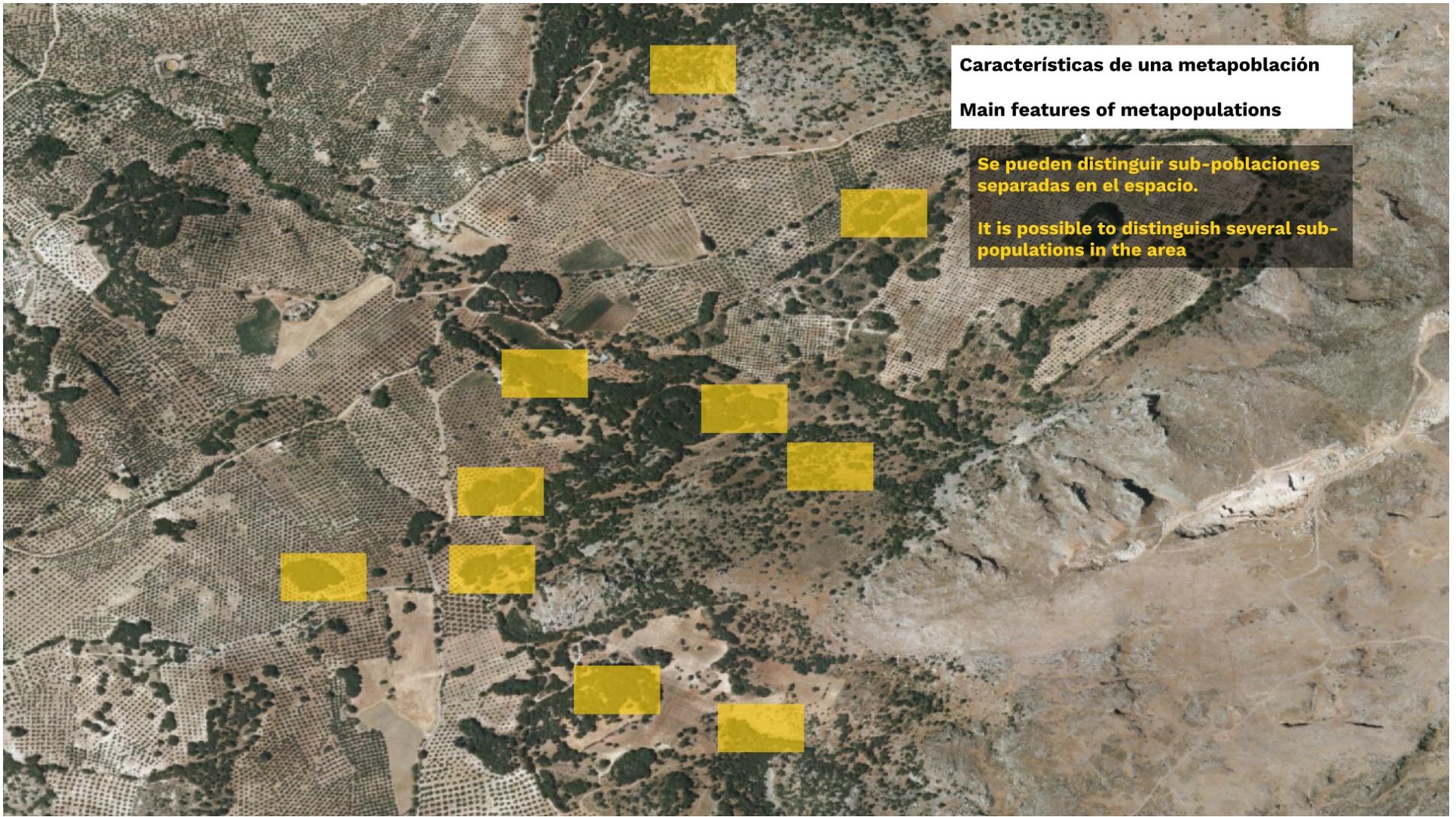


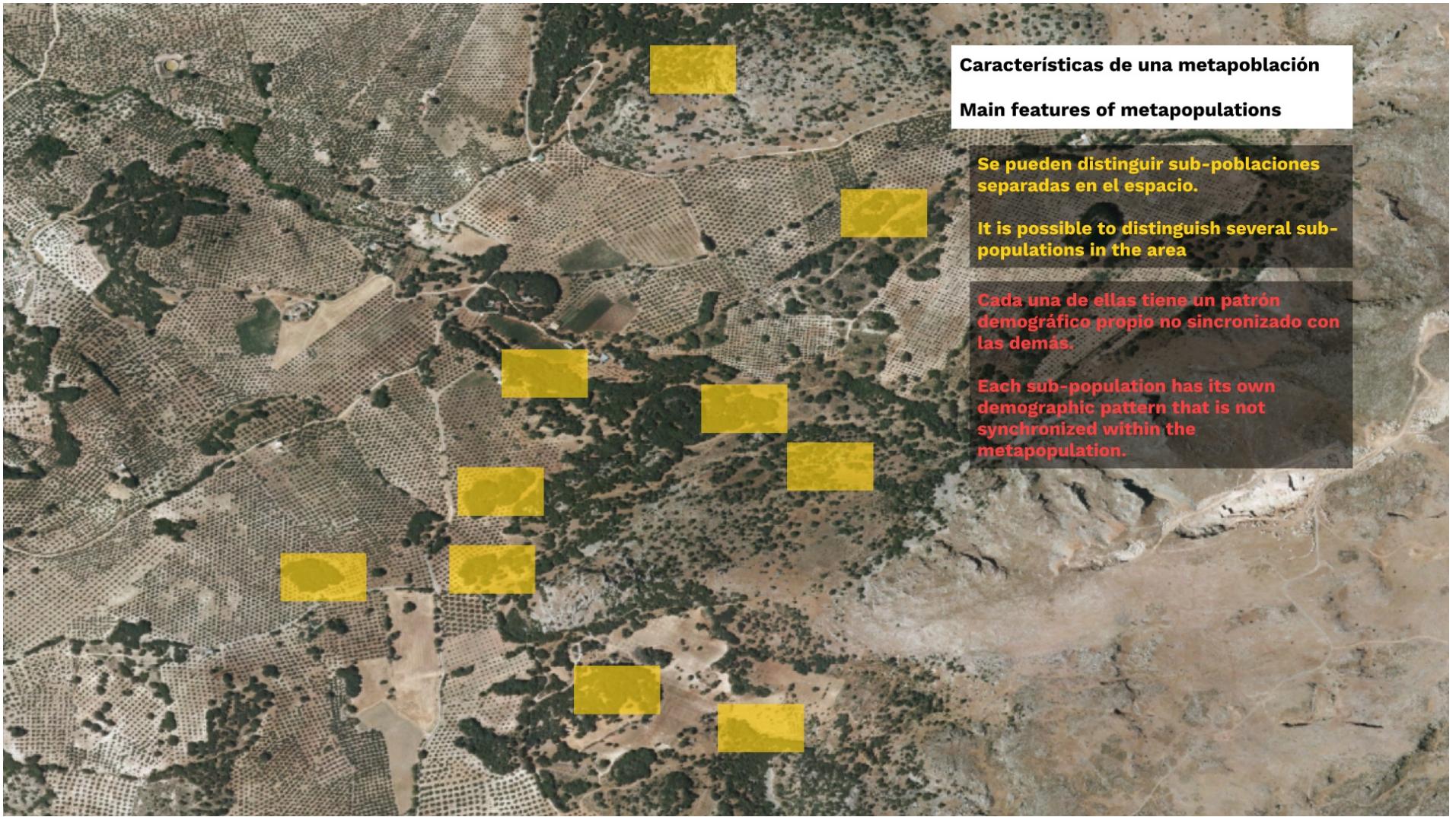
Características de una metapoblación

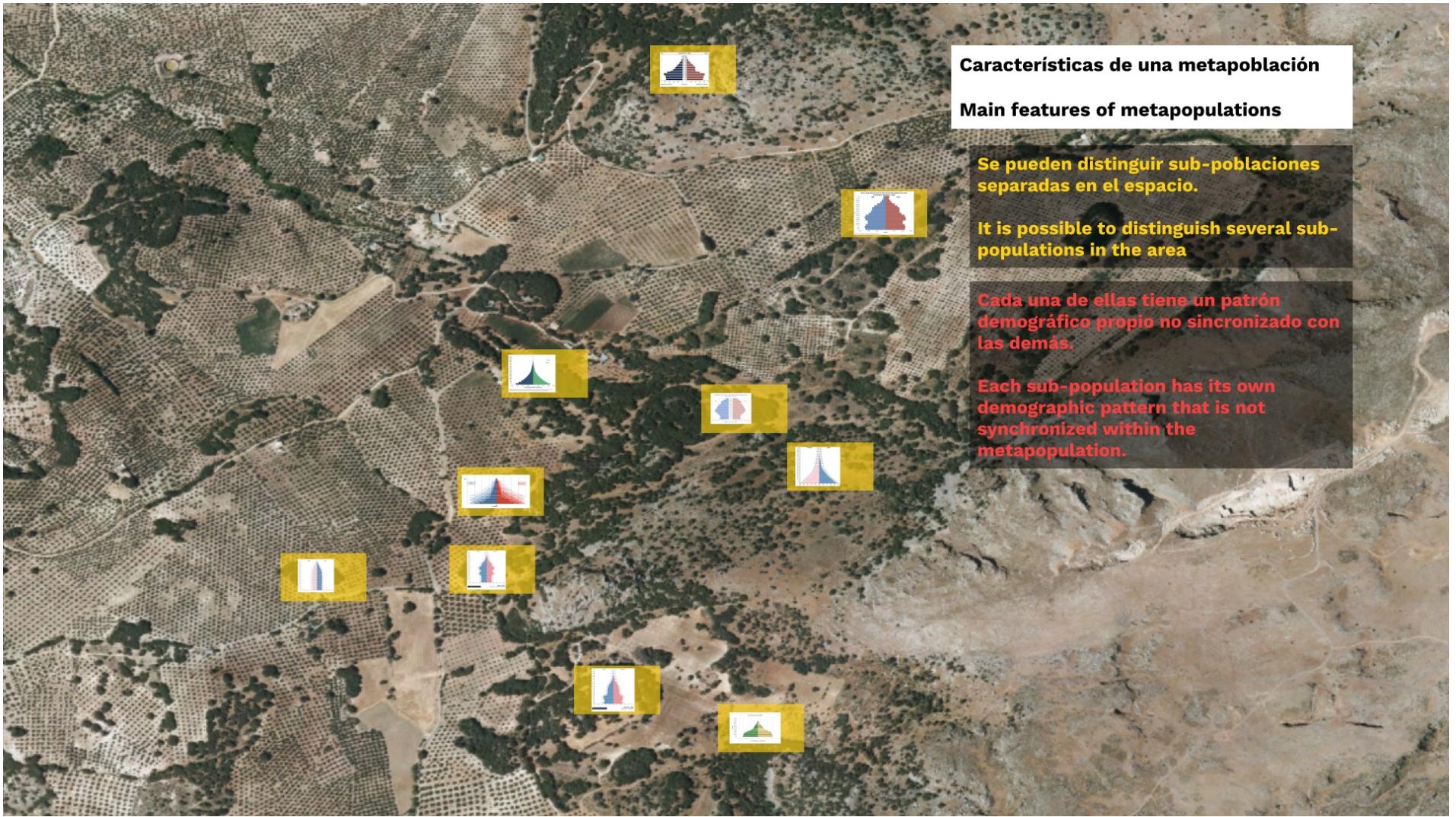
Main features of metapopulations

Se pueden distinguir sub-poblaciones separadas en el espacio.

It is possible to distinguish several sub-populations in the area







Características de una metapoblación

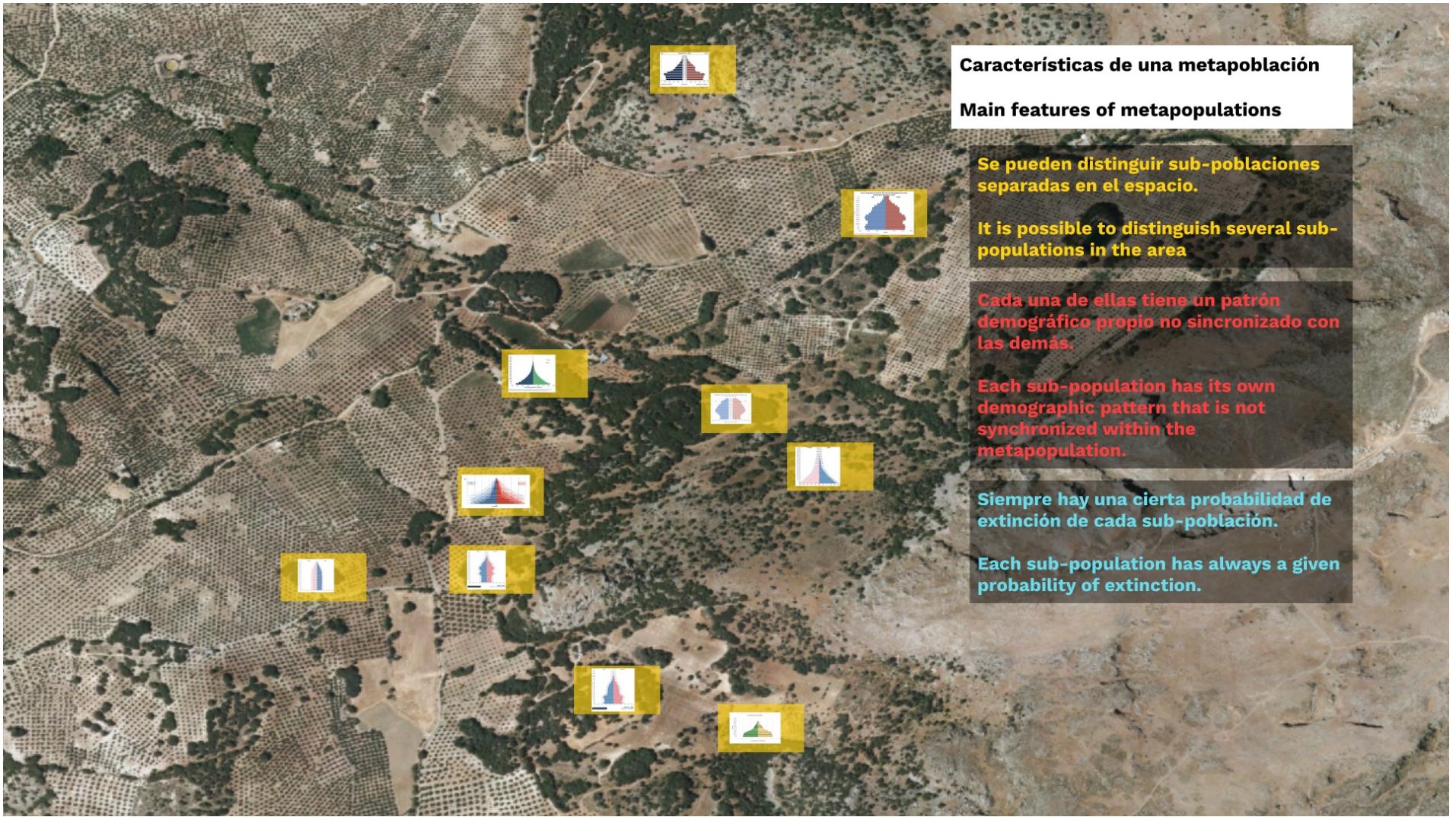
Main features of metapopulations

Se pueden distinguir sub-poblaciones separadas en el espacio.

It is possible to distinguish several sub-populations in the area

Cada una de ellas tiene un patrón demográfico propio no sincronizado con las demás.

Each sub-population has its own demographic pattern that is not synchronized within the metapopulation.



Características de una metapoblación

Main features of metapopulations

Se pueden distinguir sub-poblaciones separadas en el espacio.

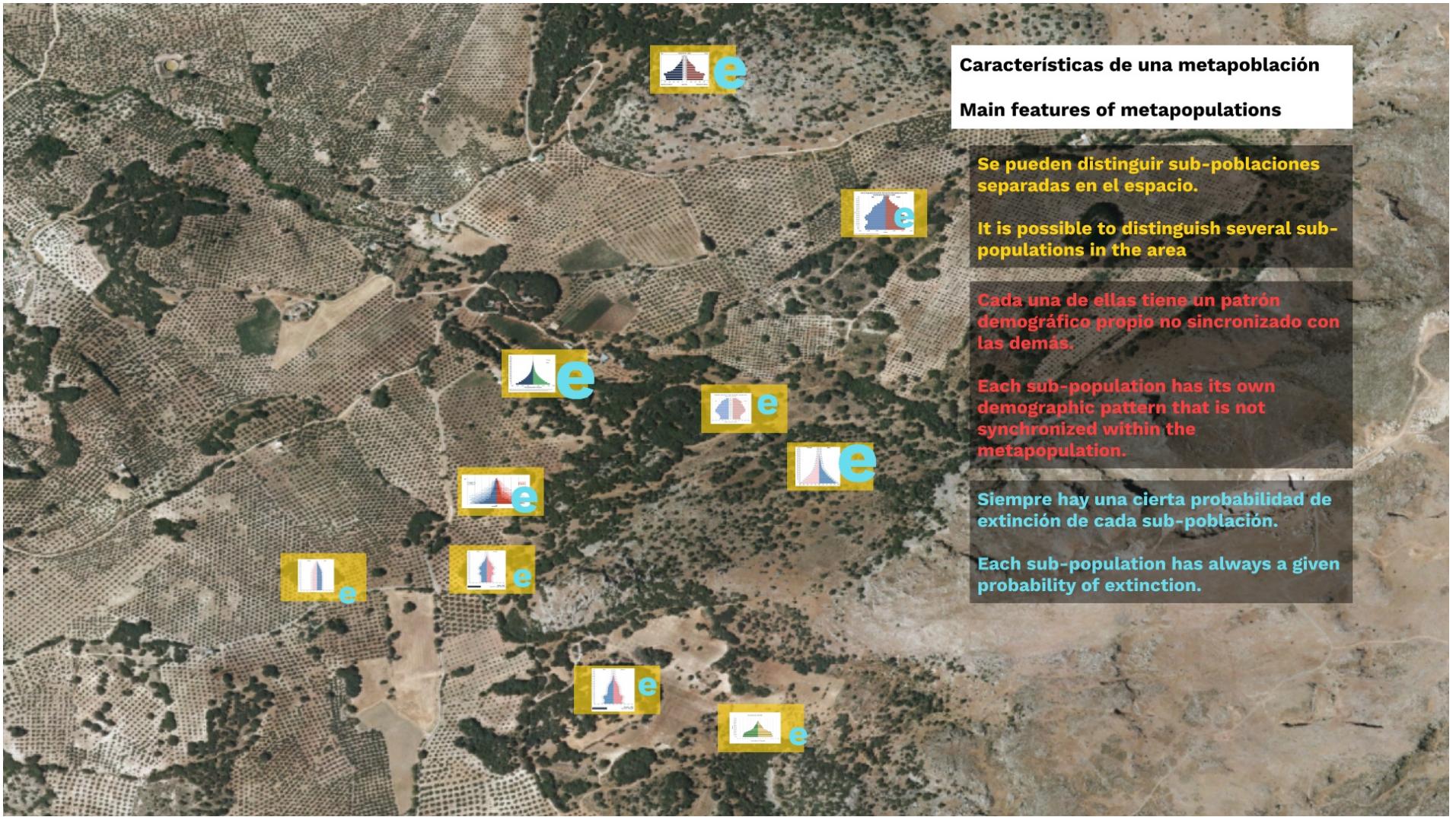
It is possible to distinguish several sub-populations in the area

Cada una de ellas tiene un patrón demográfico propio no sincronizado con las demás.

Each sub-population has its own demographic pattern that is not synchronized within the metapopulation.

Siempre hay una cierta probabilidad de extinción de cada sub-población.

Each sub-population has always a given probability of extinction.



Características de una metapoblación

Main features of metapopulations

Se pueden distinguir sub-poblaciones separadas en el espacio.

It is possible to distinguish several sub-populations in the area

Cada una de ellas tiene un patrón demográfico propio no sincronizado con las demás.

Each sub-population has its own demographic pattern that is not synchronized within the metapopulation.

Siempre hay una cierta probabilidad de extinción de cada sub-población.

Each sub-population has always a given probability of extinction.



Características de una metapoblación

Main features of metapopulations

Se pueden distinguir sub-poblaciones separadas en el espacio.

It is possible to distinguish several sub-populations in the area

Cada una de ellas tiene un patrón demográfico propio no sincronizado con las demás.

Each sub-population has its own demographic pattern that is not synchronized within the metapopulation.

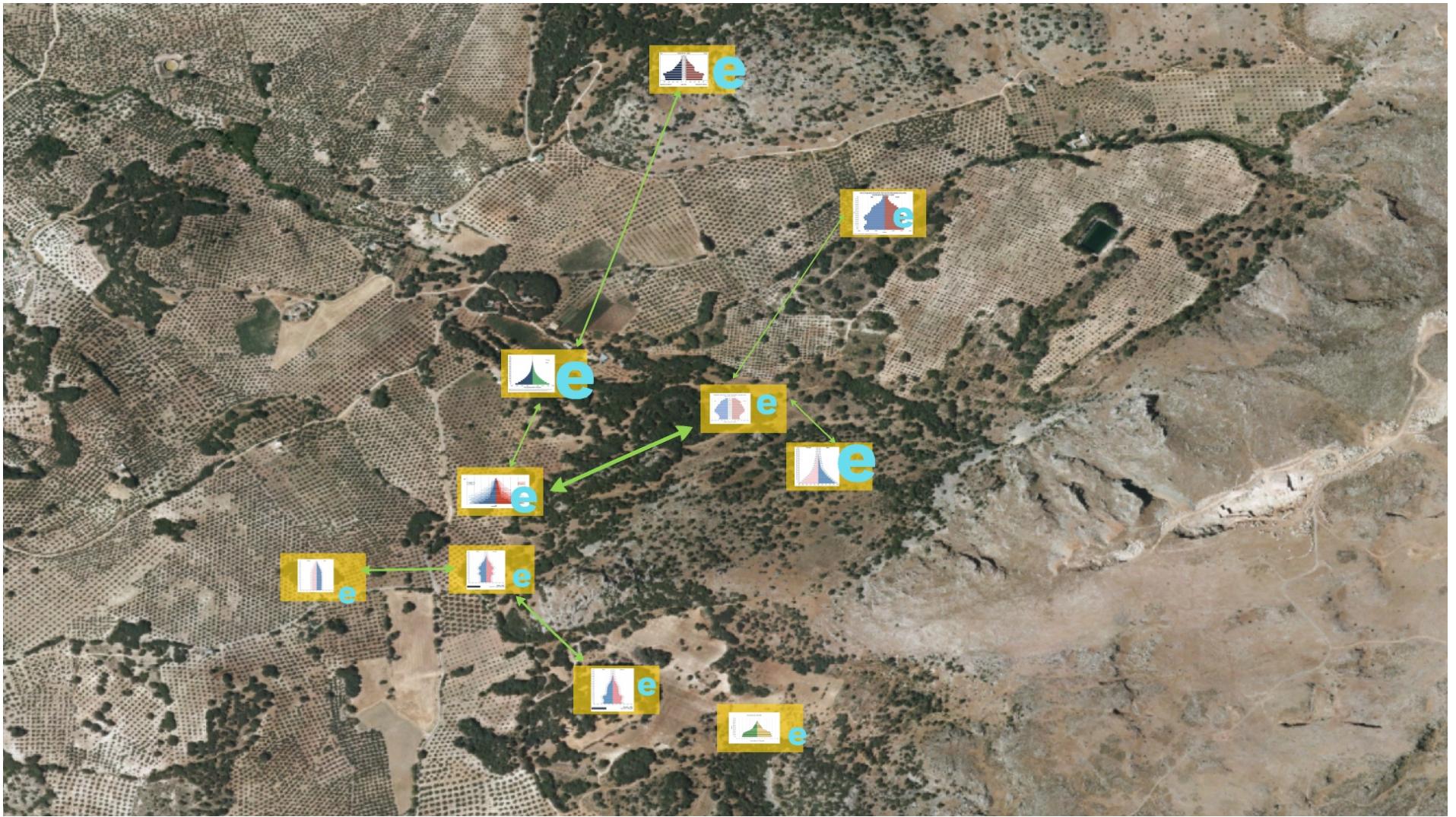
Siempre hay una cierta probabilidad de extinción de cada sub-población.

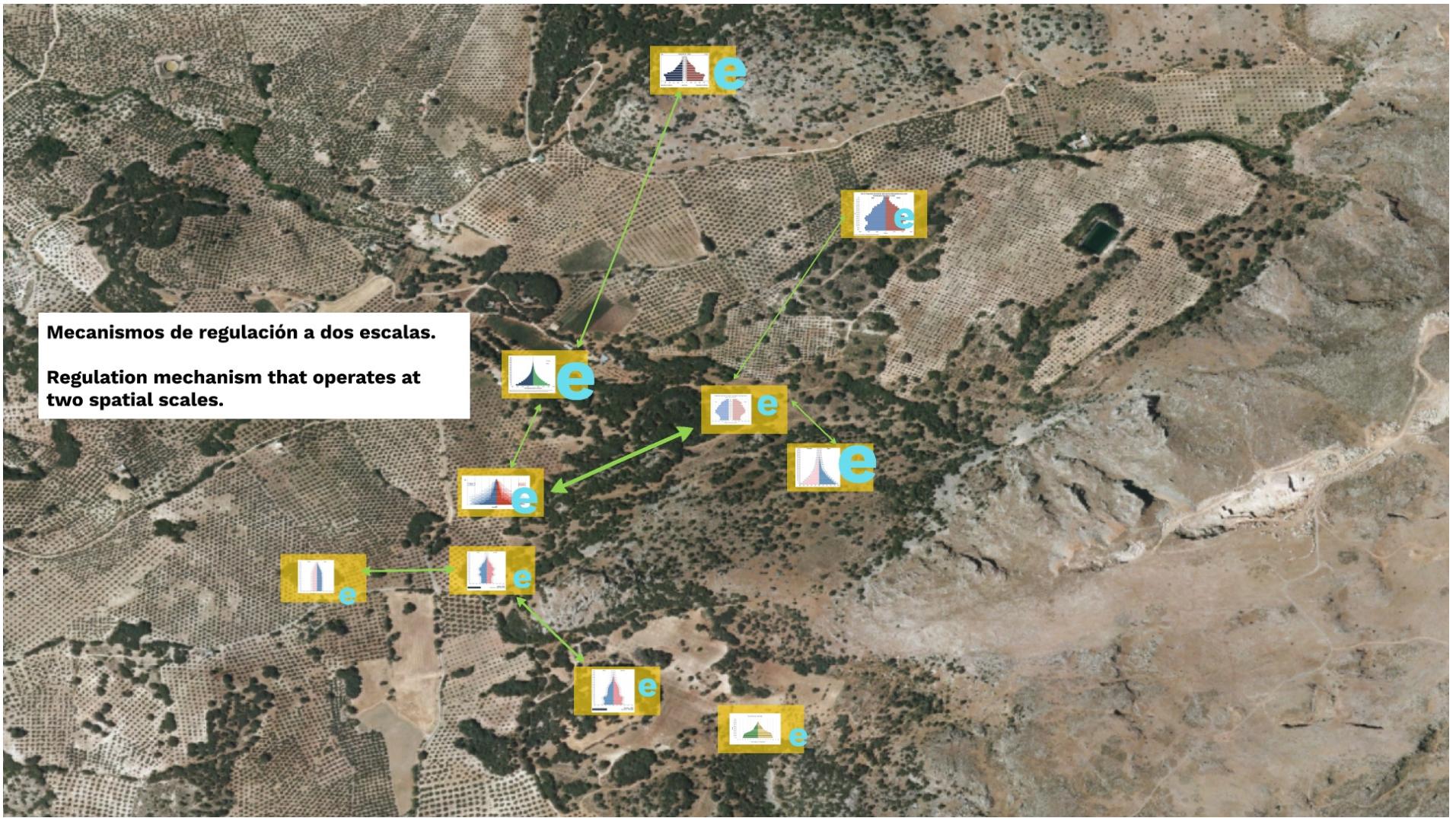
Each sub-population has always a given probability of extinction.

Debe de haber intercambio de individuos entre sub-poblaciones.

There must be some migration among sub-populations.







Mecanismos de regulación a dos escalas.

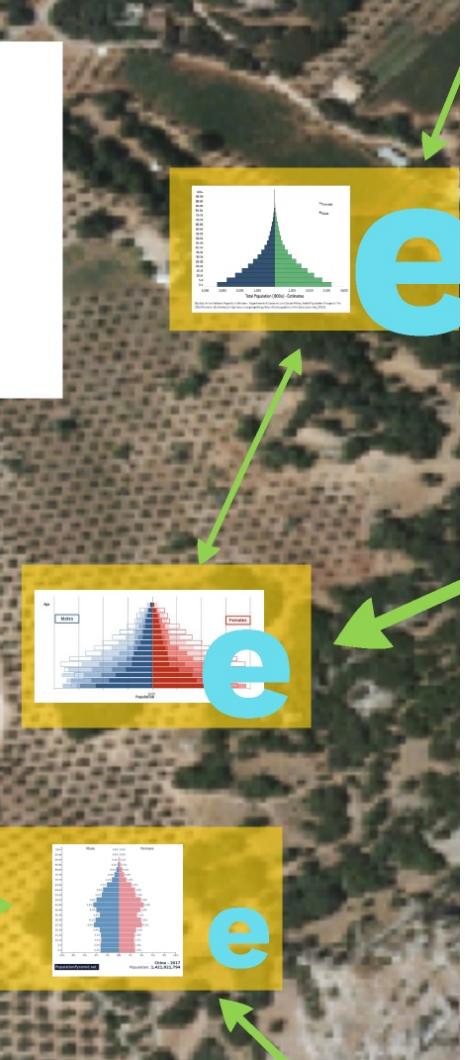
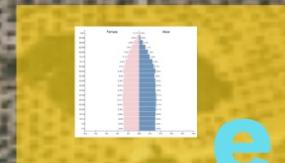
Regulation mechanism that operates at two spatial scales.



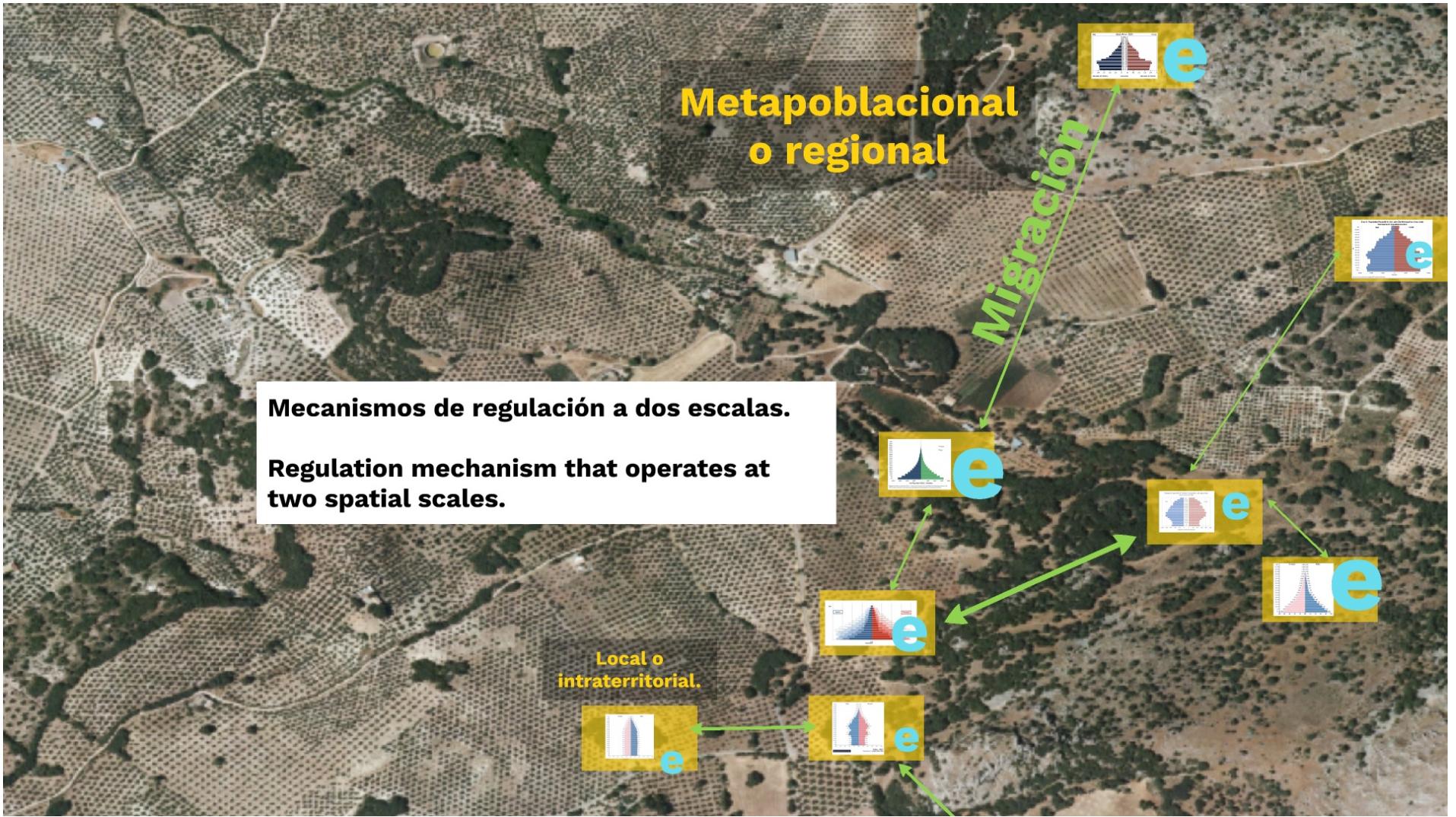
Mecanismos de regulación a dos escalas.

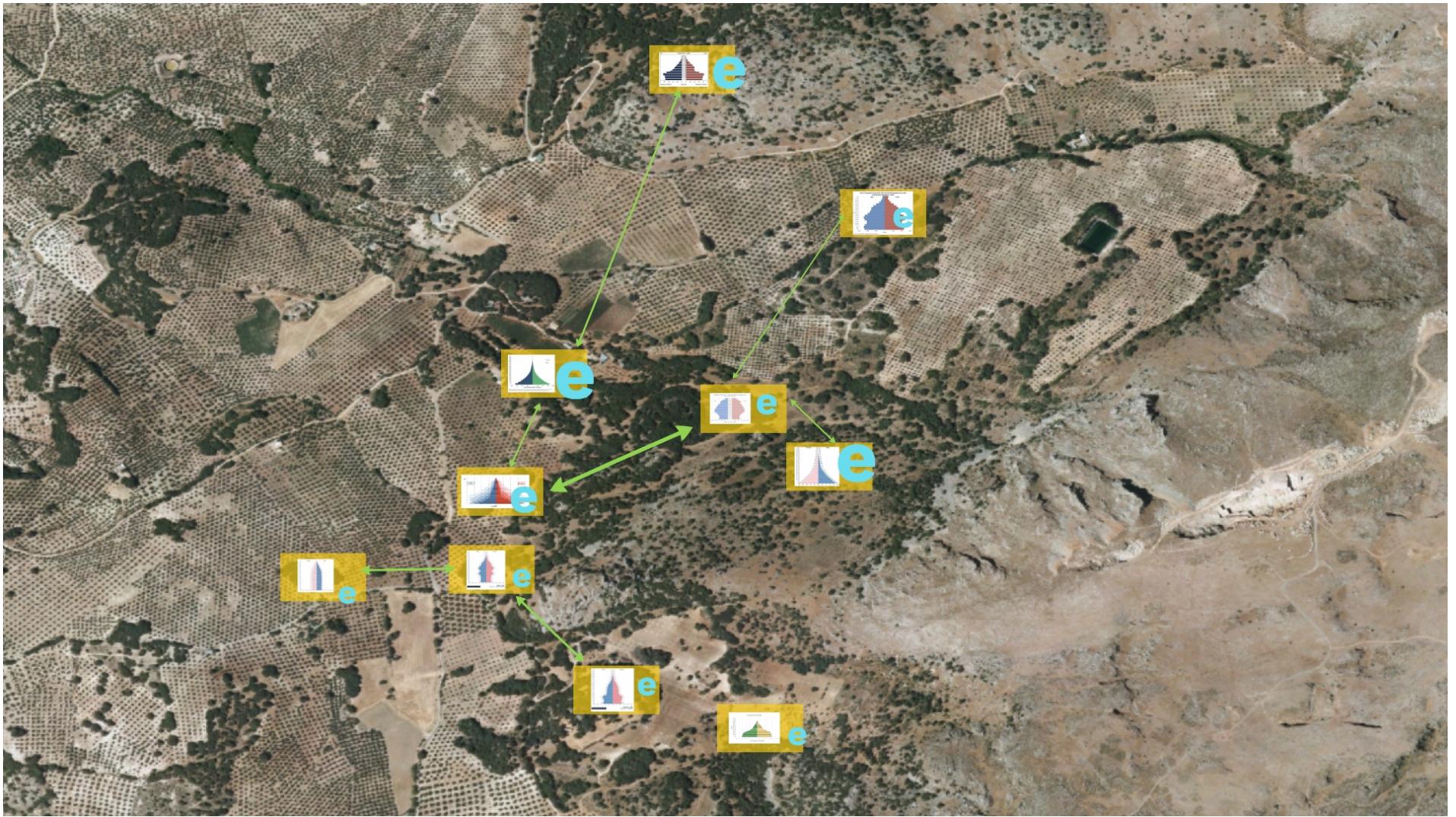
Regulation mechanism that operates at two spatial scales.

Local o intraterritorial.









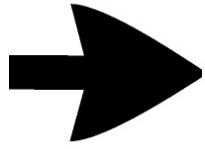


Modelo de Levins (1970)

Levins designed a theoretical framework to explain the dynamics of metapopulations

Assumptions →

- Todas las parcelas son iguales. All plots have the same features.
- Cada parcela aporta los mismos emigrantes y pueden colonizar con la misma probabilidad. Each plot provides the same amount of individuals.
- La probabilidad de extinción es independiente en cada población. The probability of extinction of each sub-population is not related to others'.



- Todas las parcelas son iguales. All plots have the same features.
- Cada parcela aporta los mismos emigrantes y pueden colonizar con la misma probabilidad. Each plot provides the same amount of individuals.
- La probabilidad de extinción es independiente en cada población. The probability of extinction of each sub-population is not related to others'.

- Tamaño metapoblacional = fracción de parcelas ocupadas en un tiempo $t \rightarrow P$
- % of occupied plots in a given period of time $\rightarrow P$
- Probabilidad de extinción de cada subpoblación $\rightarrow e$
- Probability of extinction of each subpopulation $\rightarrow e$
- Tasa de extinción de subpoblaciones $\rightarrow E = e \cdot P$
- Rate of subpopulation extinction $\rightarrow E = e \cdot P$
- Tasa de colonización de fragmentos desocupados $\rightarrow C = m \cdot P \cdot (1-P)$, donde $m \rightarrow$ tasa de movimiento de individuos.
- Colonizing rate $\rightarrow C = m \cdot P \cdot (1-P)$, where $m \rightarrow$ rate of individual movement (migration.)
- Aumento poblacional $\rightarrow b - d$ (nacimientos - muertes)
- Population growth $\rightarrow b - d$ (births - deaths)
- Aumento poblacional $\rightarrow C - E$ (colonización - extinción) $\rightarrow m \cdot P \cdot (1-P) - e \cdot P$
- Population growth $\rightarrow C - E$ (colonization - extinction) $\rightarrow m \cdot P \cdot (1-P) - e \cdot P$

upadas en un tiempo

e

z

-> $C = m \cdot P \cdot (1 - P)$,

f individual movement

tes)

ión) -> $m \cdot P \cdot (1 - P) - e \cdot P$

-> $m \cdot P \cdot (1 - P) - e \cdot P$

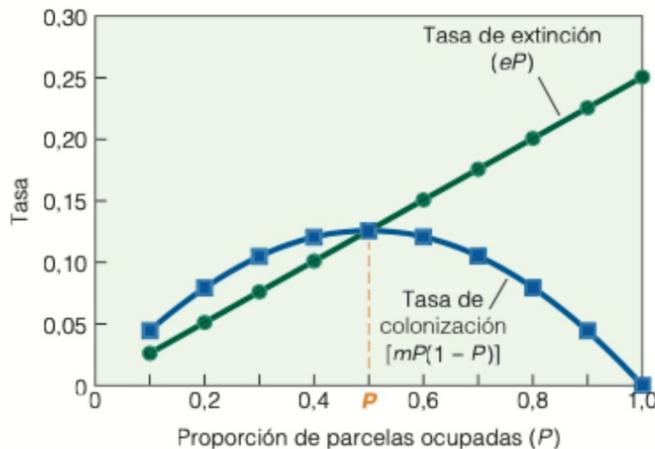
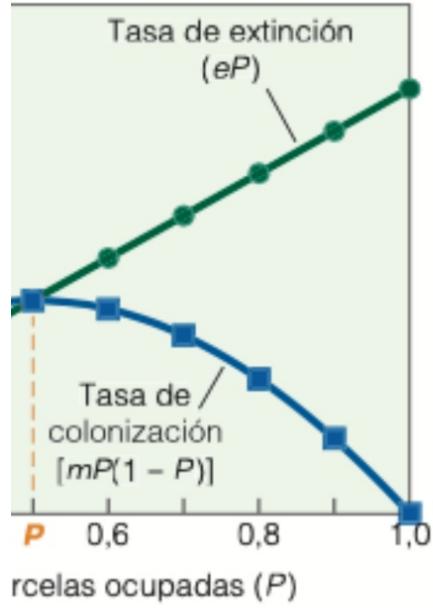


Figura 12.3 | Las tasas de extinción y colonización en función de la ocupación de parcelas (P , la proporción de parcelas de hábitat disponibles que se ocupan), según el modelo de Levins de la dinámica metapoblacional: $\Delta P / \Delta t = [mP(1 - P)] - eP$. Los valores de m (probabilidad de colonización) y e (probabilidad de extinción) se establecieron en 0,5 y 0,25, respectivamente. Cabe destacar que el valor en equilibrio de la ocupación de parcelas (P) es de 0,5. Éste es el valor en el que la tasa de extinción equivale a la de colonización. Cuando los valores de P superan 0,5, la tasa de cambio es negativa y el valor de P disminuye, mientras que, cuando los valores de P se encuentran por debajo del valor en equilibrio ($<0,5$), la tasa de cambio es positiva y P aumenta con el tiempo.

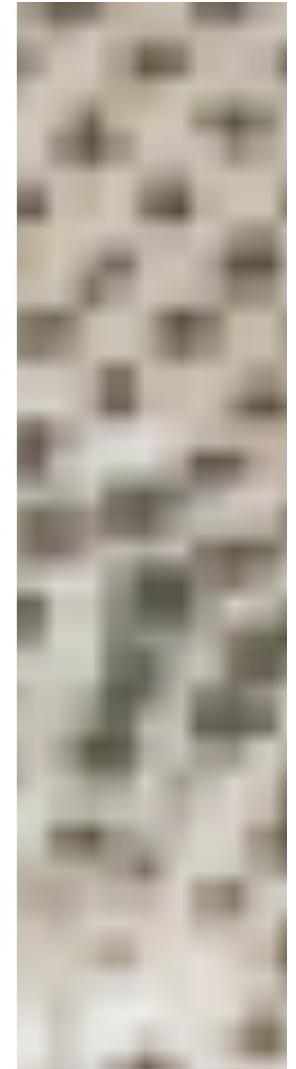
Extinction and colonization rates (y axes) vs. % of plots occupied by the species (x axes). The equilibrium is reached when both rates equals.

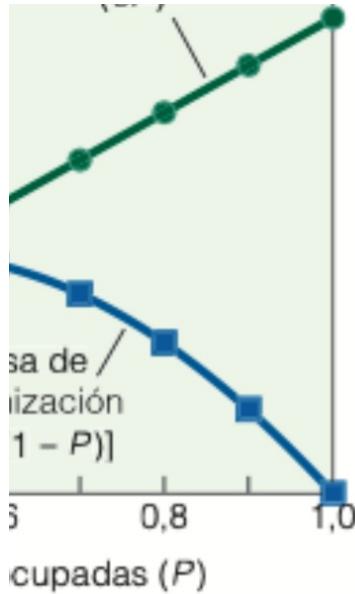


y colonización en función de la proporción de parcelas de hábitat en el modelo de Levins de la extinción: $[mP(1 - P)] - eP$. Los valores de e y m (probabilidad de extinción y de recolonización) dependen efectivamente. Cabe destacar que si la proporción de parcelas (P) es de 0,5, la tasa de extinción equivale a la de colonización. Si la proporción de parcelas (P) superan 0,5, la tasa de extinción supera a la de colonización, mientras que, si la proporción de parcelas (P) disminuye, mientas que,

Limitaciones del modelo de Levins Limitations of Levin's model

- La superficie de la parcela es importante (the area of the plot is important)
 - A más tamaño, menor probabilidad de extinción (the bigger the plot the lower the probability of extinction)
- El aislamiento de la parcela importa (the isolation of the plot is important)
 - A más aislamiento, menor probabilidad de recolonización (the higher the isolation, the lower the probability of re-colonization)
- La heterogeneidad del hábitat es importante (habitat heterogeneity is important)
 - Las parcelas más heterogéneas tienen menor probabilidad de extinción (the more heterogeneous the plot, the smaller its probability of extinction)



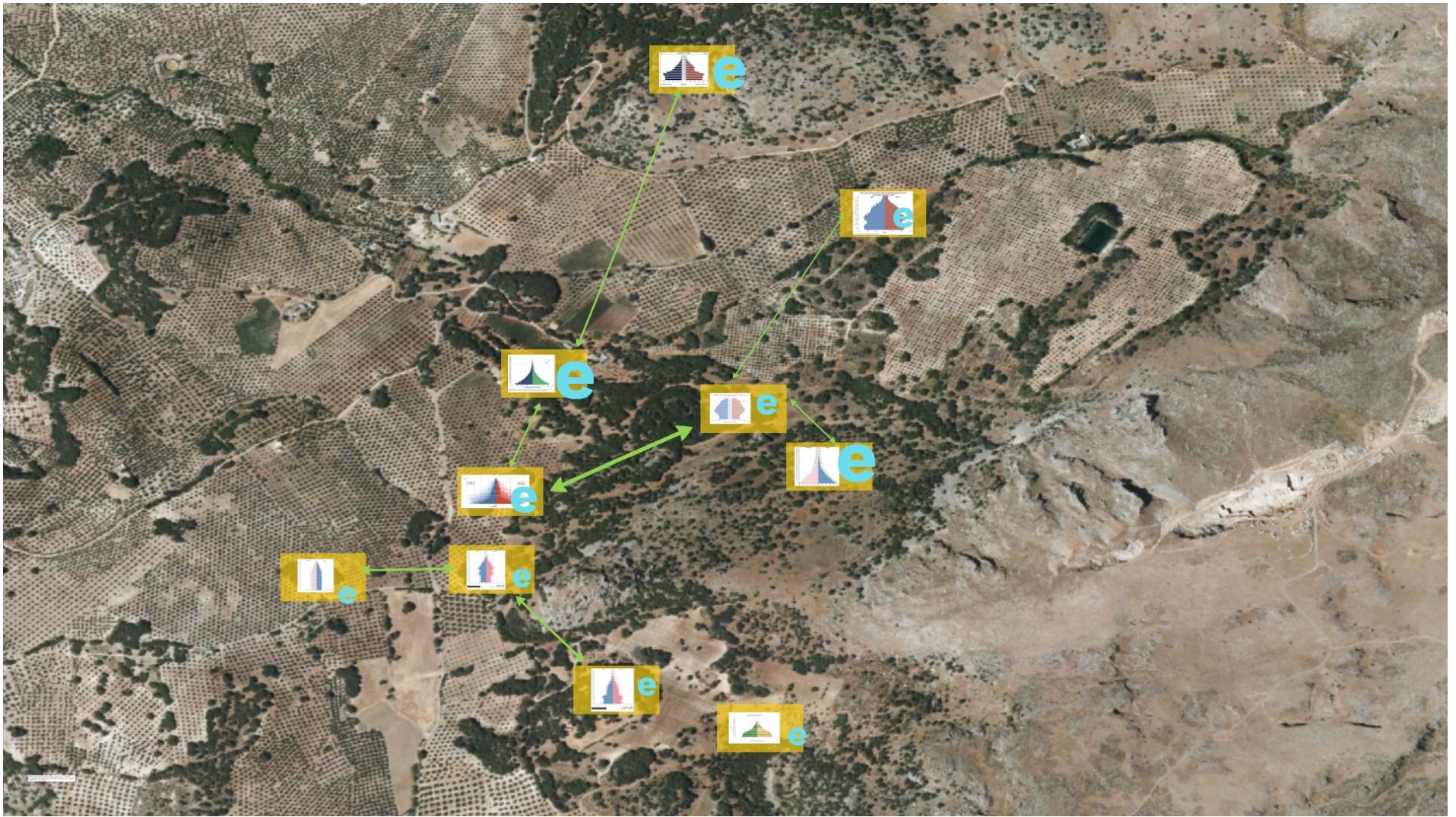


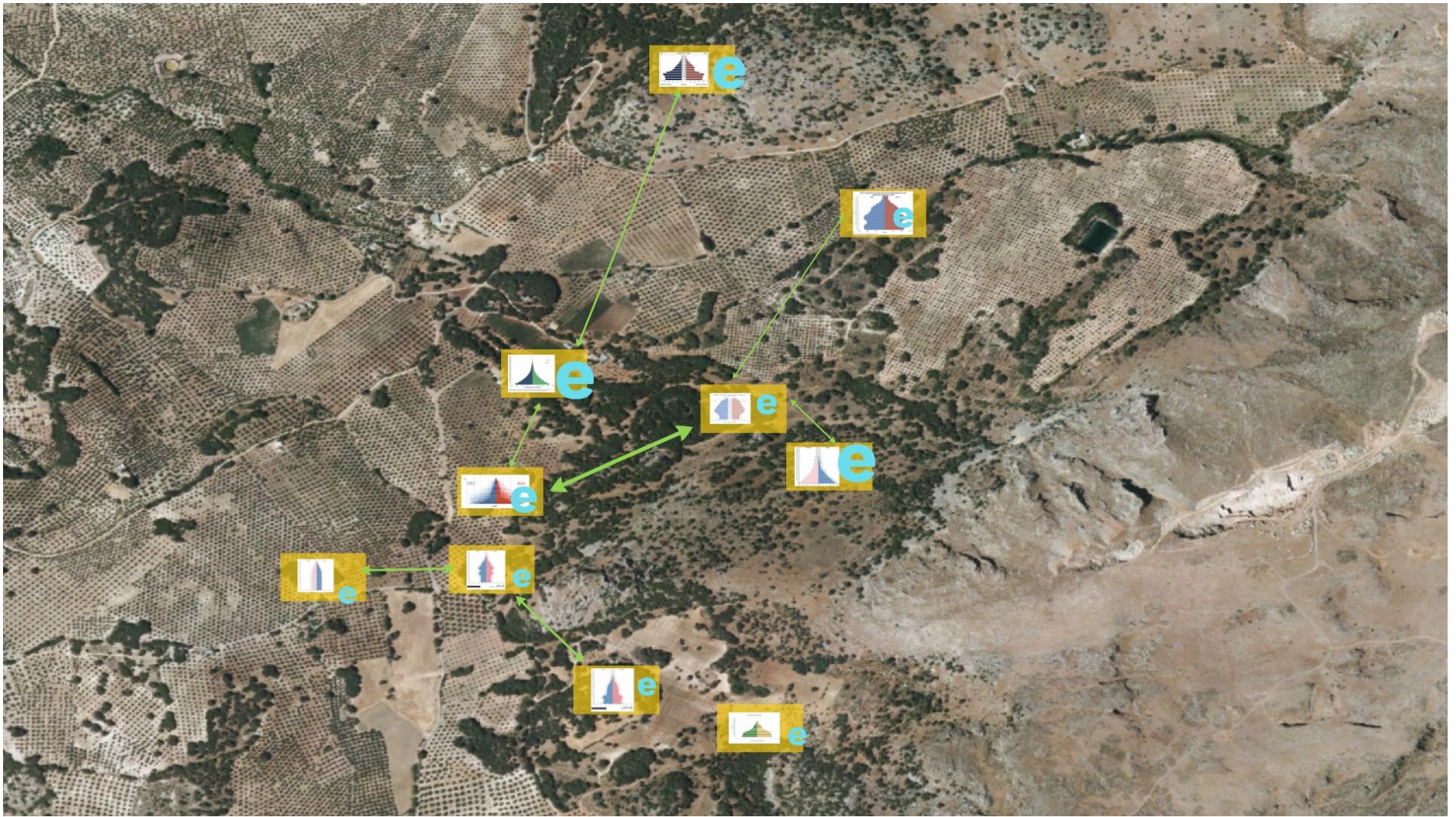
Probabilidad de extinción en función de la probabilidad de recolonización de las parcelas de hábitat propuesto por el modelo de Levins de la forma $1 - e^{-P} - eP$. Los valores de e dependen del hábitat. Cabe destacar que la probabilidad de extinción de una sola parcela (P) es de 0,5. La probabilidad de extinción de un grupo de parcelas (n) equivale a la de una sola parcela (P) elevada a la n-ésima potencia, mientras que la probabilidad de recolonización es menor.

Limitations of Levin's model

- La superficie de la parcela es importante (the area of the plot is important)
 - A más tamaño, menor probabilidad de extinción (the bigger the plot the lower the probability of extinction)
- El aislamiento de la parcela importa (the isolation of the plot is important)
 - A más aislamiento, menor probabilidad de recolonización (the higher the isolation, the lower the probability of re-colonization)
- La heterogeneidad del hábitat es importante (habitat heterogeneity is important)
 - Las parcelas más heterogéneas tienen menor probabilidad de extinción (the more heterogeneous the plot, the smaller its probability of extinction)



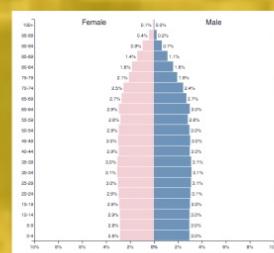






Marco jerárquico para explicar las metapoblaciones.

Hierarchical framework to understand metapopulations



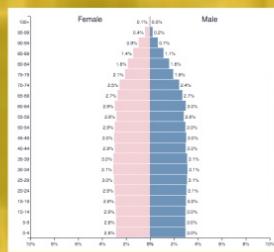
e



Marco jerárquico para explicar las metapoblaciones.

Hierarchical framework to understand metapopulations

- 1.Escala local (población clásica: tasa de natalidad, mortalidad, etc.)
1.Local scale (typical population: birth rate, mortality, etc.)



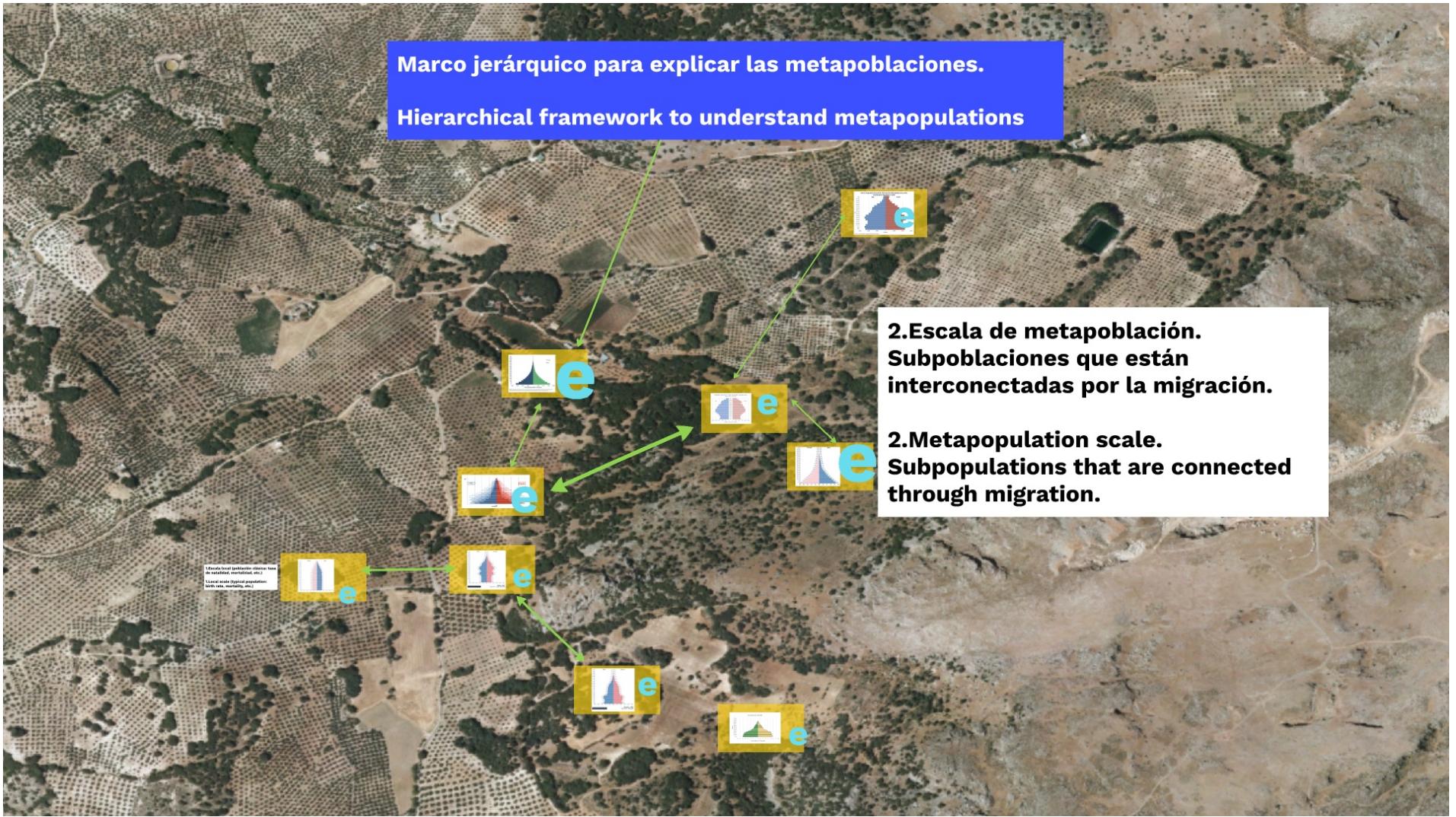
e



Marco jerárquico para explicar las metapoblaciones.

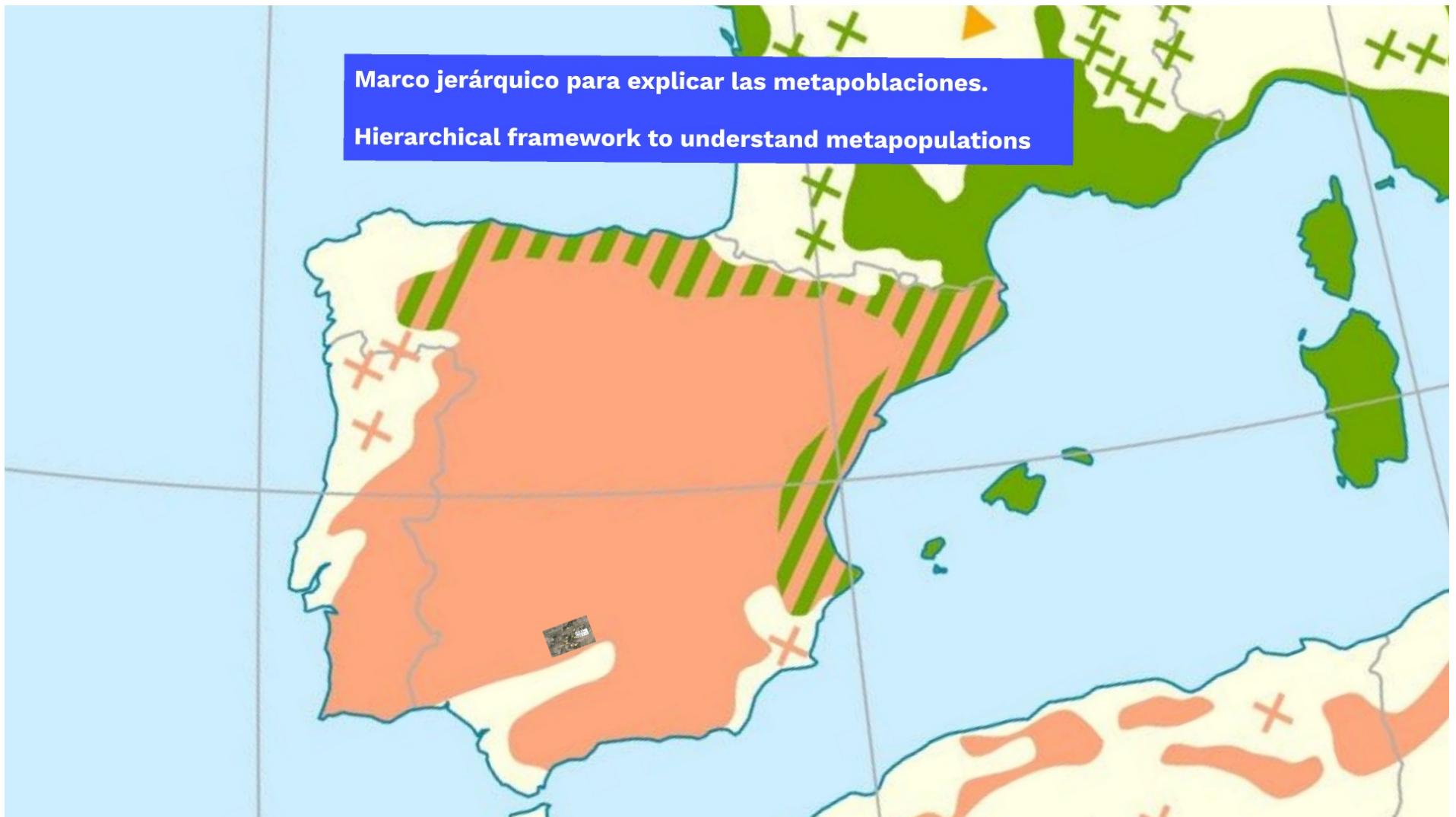
Hierarchical framework to understand metapopulations





Marco jerárquico para explicar las metapoblaciones.

Hierarchical framework to understand metapopulations

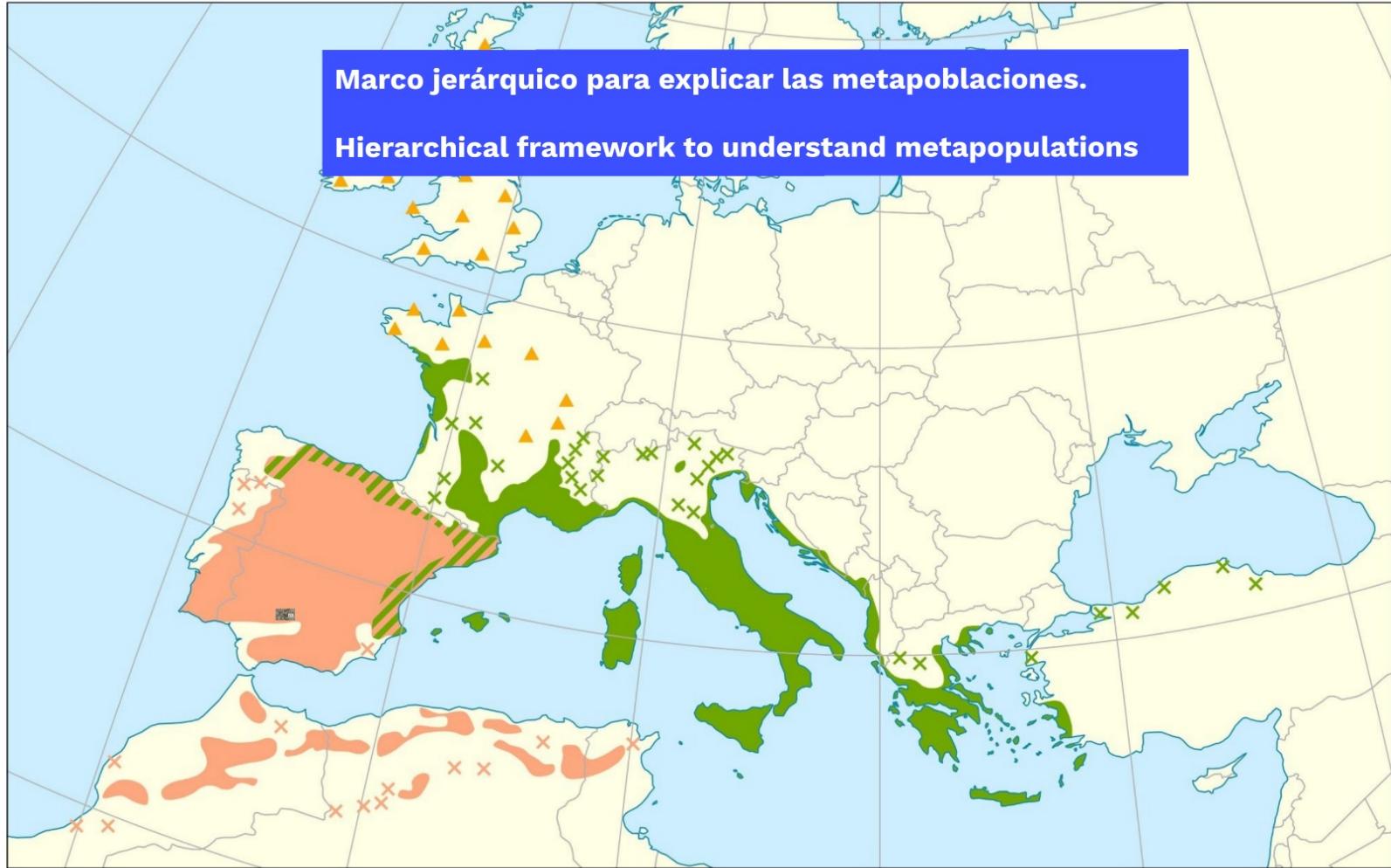


Marco jerárquico para explicar las metapoblaciones.

Hierarchical framework to understand metapopulations

3.-Subespecie (*Q. ilex rotundifolia*).
Conjunto de metapoblaciones que
pueden estar separadas por
grandes distancias. Mucha
independencia demográfica.

3. Subspecies (*Q. ilex rotundifolia*).
Set of metapopulations that are
separated by long distances. High
demographic dependence.



https://en.wikipedia.org/wiki/Quercus_ilex