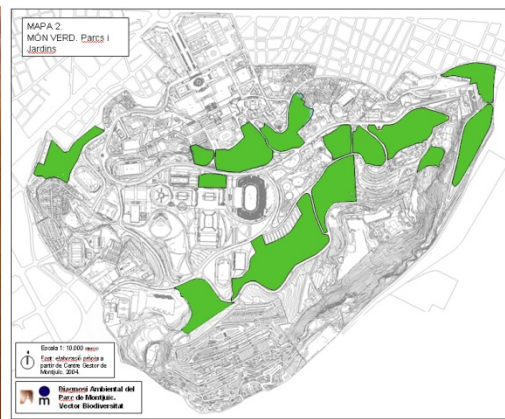


Biodiversidad urbana



Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals
Universitat Autònoma de Barcelona

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

Cambio global
Crisis ambiental
Ecología urbana
Los 3 niveles de la biodiversidad



CONCEPTOS

Desfronterización
Biodiversidad Urbana: tipologías
Naturación y naturalización
Presiones culturales en la fauna

METODOLOGÍA

**INTERPRETACIÓN
DEL MEDIO
SOCIOECOLÓGICO**
Biodiversidad urbana

**APLICACIÓN
DE INDICADORES**
De modelo/de calidad
Índice de Singapur



**ESTRATEGIAS DE
GESTIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD
URBANA**
Naturación/Naturalización

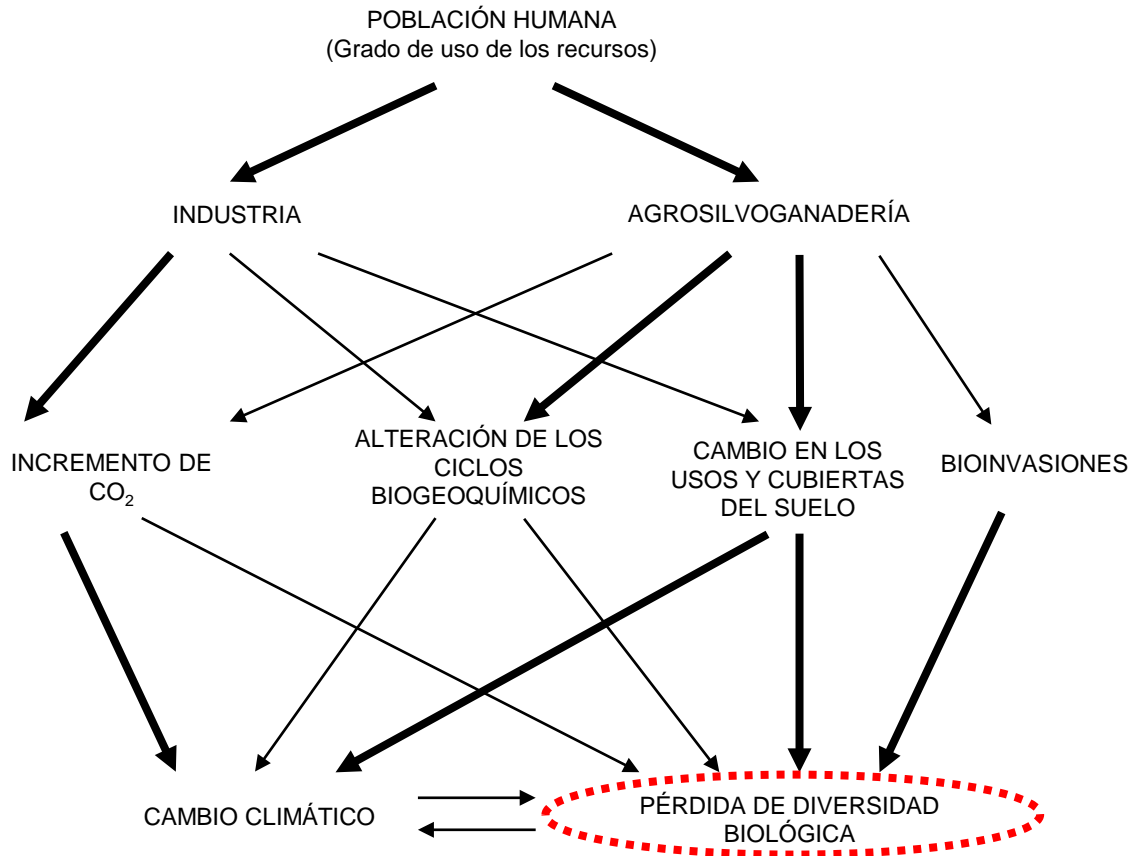
HERRAMIENTAS PARA LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

REPRESENTACIÓN DE TRANSECTOS
Elaboración de material de
comunicación ambiental



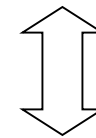
TRANSFERENCIA A TODOS LOS NIVELES
Ciencia (academia) – sociedad
Conocimiento tradicional – Ciencia

El cambio global



Factores antropogénicos

- Modificación ecosistemas para favorecer especies comerciales
- Abuso de las energías fósiles (petróleo y carbón)
- Introducción de productos artificiales (pesticidas y plásticos).
- Modificación en los usos del suelo
- Alteración global de ciclos de materia y energía
- Alteración de los ciclos biogeoquímicos (nitrógeno y fósforo).



Creciente aglomeración urbana a nivel planetario

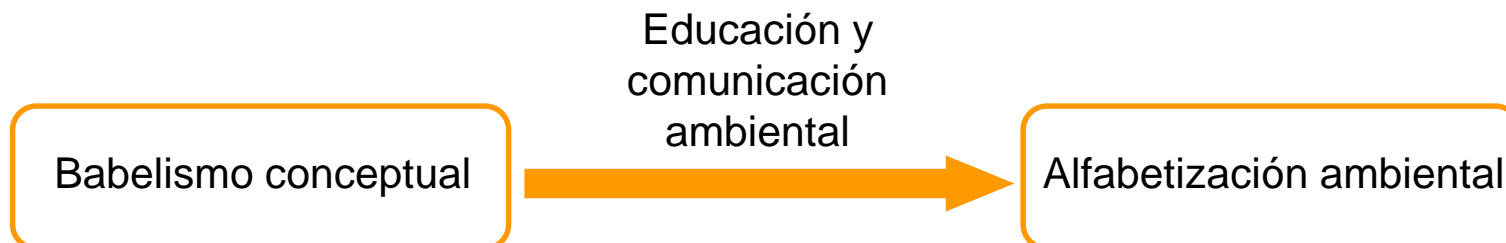
El contexto de crisis ambiental

A finales de la década de 1960 y con la obra de Rachel Carson *Silent Spring* como punto de inflexión, se evidenció la preocupación hacia la problemática ambiental que da lugar al reconocimiento de una crisis ambiental.

Se entiende por **crisis ambiental** la expresión de una alteración antropogénica generada por la moderna sociedad industrial y tecnológica, una sociedad que aporta conocimientos pero también riesgos e incertidumbres en contraposición con la sociedad preindustrial, la cual se caracteriza por su actitud de custodia del territorio en desarrollar un modelo de apropiación por debajo del umbral de capacidad de carga de los sistemas naturales.

Esta crisis ambiental se describe también como una **crisis civilizatoria** (González de Molina, 1993; Boada y Zahonero, 1998), ya que afecta directamente las bases de la civilización occidental y es a partir de este concepto de crisis cuando nace el movimiento del conservacionismo.

Actualmente se están desarrollando nuevas formas de pensamiento-acción frente la crisis ambiental, destacando el movimiento del **decrecimiento**.



El contexto de crisis ambiental: consumo per cápita**Necesidades básicas individuales****Alimento****Oxígeno****Calor (evitar la pérdida de calor)****Agua**

Un ciudadano del Área Metropolitana de Barcelona:

24.500 kcal de exoconsumo + 4.500 kcal de endoconsumo por día

- En Japón = 60.000 kcal /día
- En cualquier estado de los EEUU = 200.000 kcal /día

El contexto de crisis ambiental: crecimiento de la población

6/8000 BP Transición neolítica	3 millones
Inicios siglo XX	1.600 millones
Año 1950	2.500 millones
Año 2000	6.000 millones
Año 2008	6.400 millones



1950-2008:
incremento
del 156%

Incremento
x 2133

88 millones anuales de
incremento poblacional (2000)

Más del 50% de la población
global habita en ciudades

Tres constantes

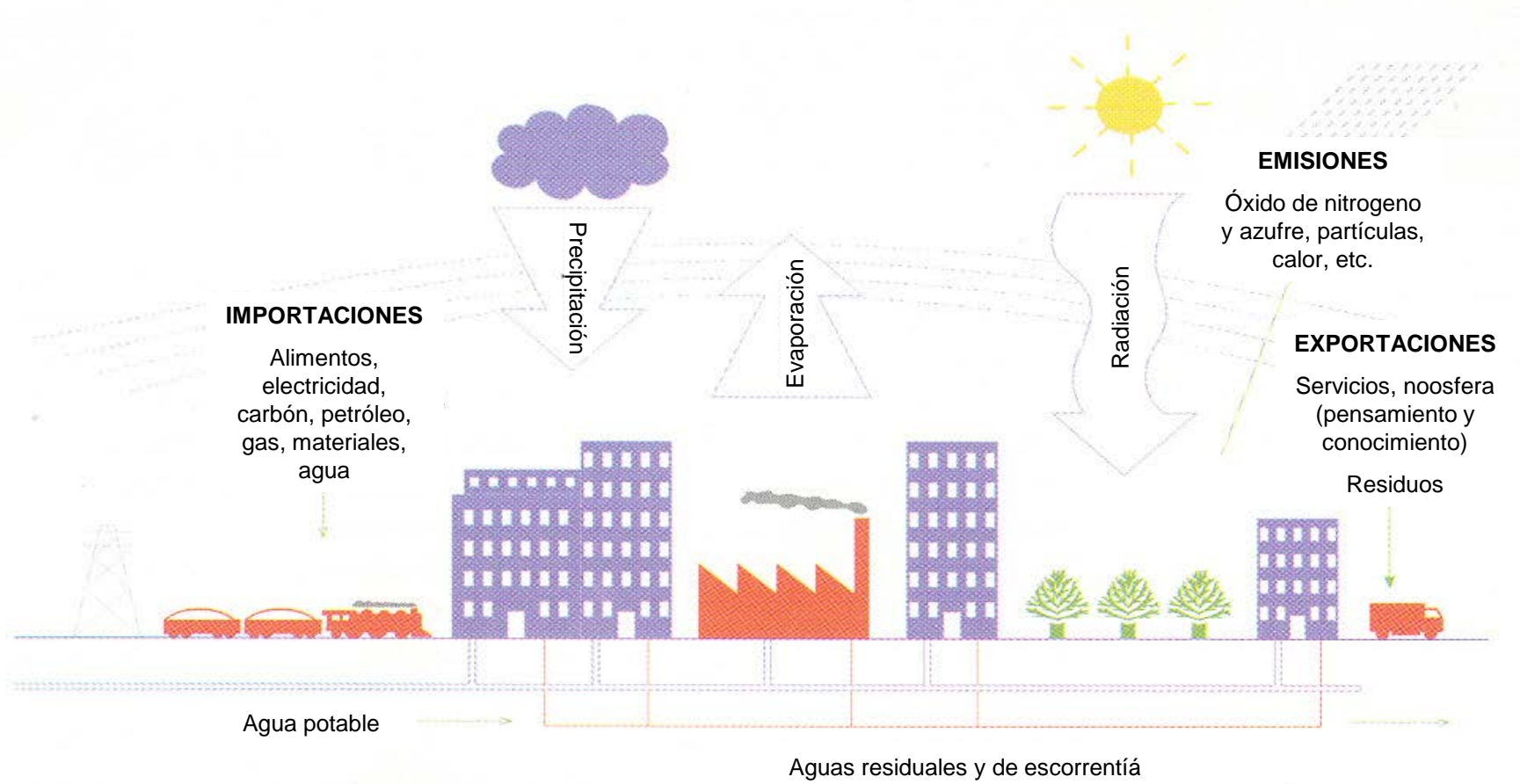
Crecimiento de la población

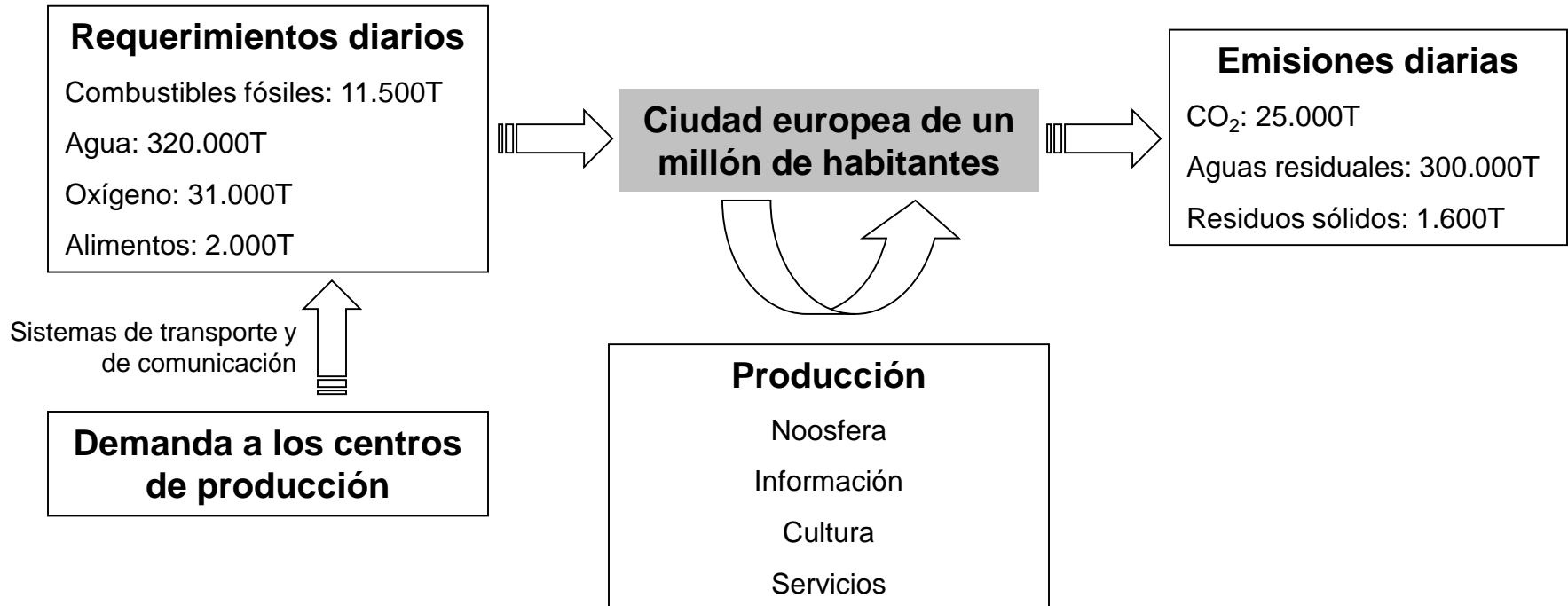
+ consumo por cápita

+ esperanza de vida

Ecología urbana

FLUJOS DE ENERGÍA Y MATERIALES EN EL ECOSISTEMA URBANO



Ecología urbana

Los 3 niveles de la biodiversidad: un elemento clave en el paisaje

Biodiversidad: variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluyendo los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas (Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992)

Los tres niveles de la biodiversidad



→ **Diversidad ecológica:** tiene en cuenta la diversidad estructural, funcional y de procesos de los diferentes ecosistemas del planeta



→ **Diversidad biológica:** tiene en cuenta la cantidad de organismos y la abundancia relativa de cada uno en un punto determinado



→ **Diversidad genética:** tiene en cuenta la diversidad de genomas entre individuos de la misma especie

Desfronterización del territorio ciudad

La ciudad es un sistema esencial que se extiende a lo largo del territorio, siendo el territorio-ciudad un todo, un *continuum desfronterizado*.

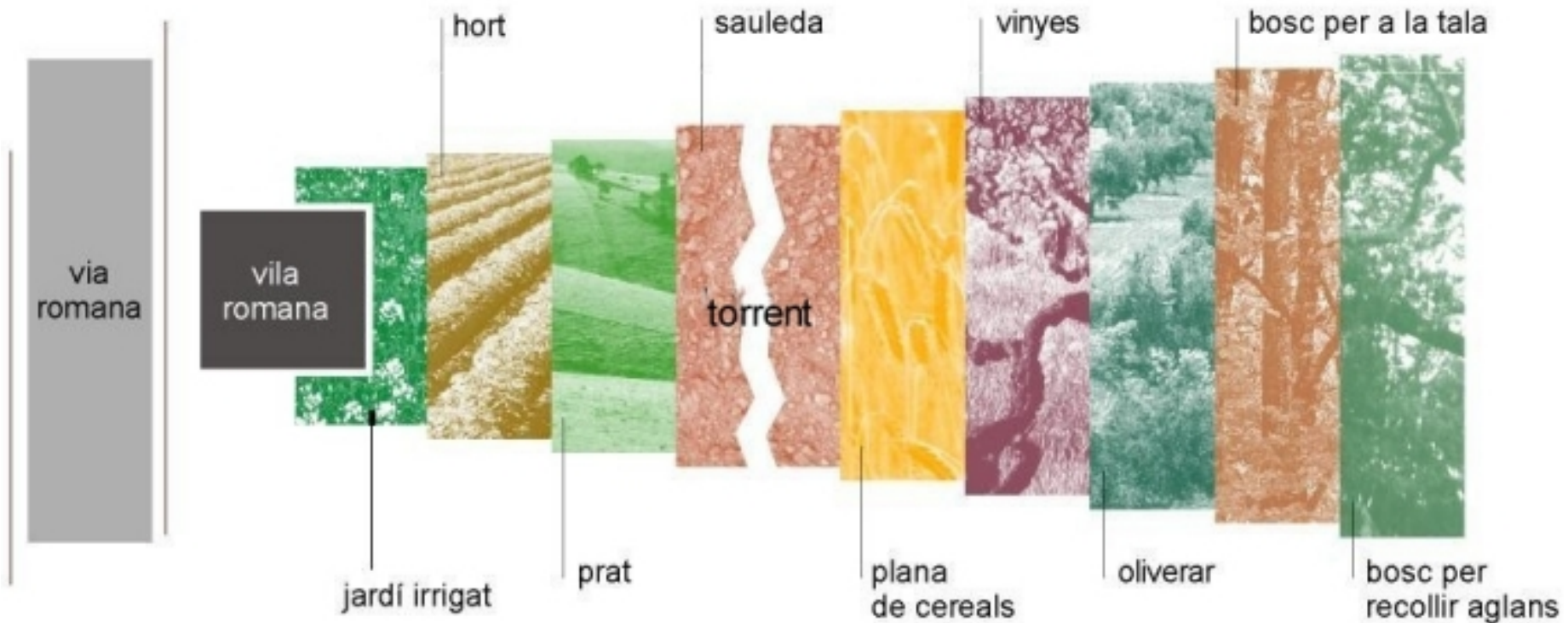
El futuro que cualquier planteamiento de sociedad sostenibilista depende del modo en que se estructure y funcione una ciudad.

En este punto juegan un papel muy importante los denominados *nódulos de recarga*, que conforman hábitats con conectores que otorgan permeabilidad al sistema urbano y que, a su vez, soportan niveles de biodiversidad desde un punto de vista dinámico.



Conceptos:
naturación y naturalización



Desfronterización del territorio ciudad: evolución de la planificación

La propuesta de ordenación del uso del suelo y de la producción de Catón*

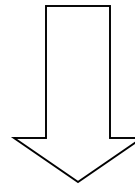
**De Re Rustica*, donde recopiló reglas de cría y normas de gestión de las tierras.

Desfronterización del territorio ciudad: evolución de la planificación

La visión de Rubió i Tudurí sobre los espacios verdes

Sus concepciones se centraban en aportar sencillez a los jardines de la ciudad y crear una estructura racional de distribución de estos espacios verdes urbanos para conseguir el máximo de terrenos libres para dedicarlos a parques municipales y reservas de paisaje, muy influenciado por las ideas sobre la ciudad-jardín y la tradición humanística de Howard y los trabajos de Jaussely (1905).

Estos planteamientos se recogen en el texto “El problema de los espacios libres”, presentado en el XI Congreso de Arquitectos de de 1926.



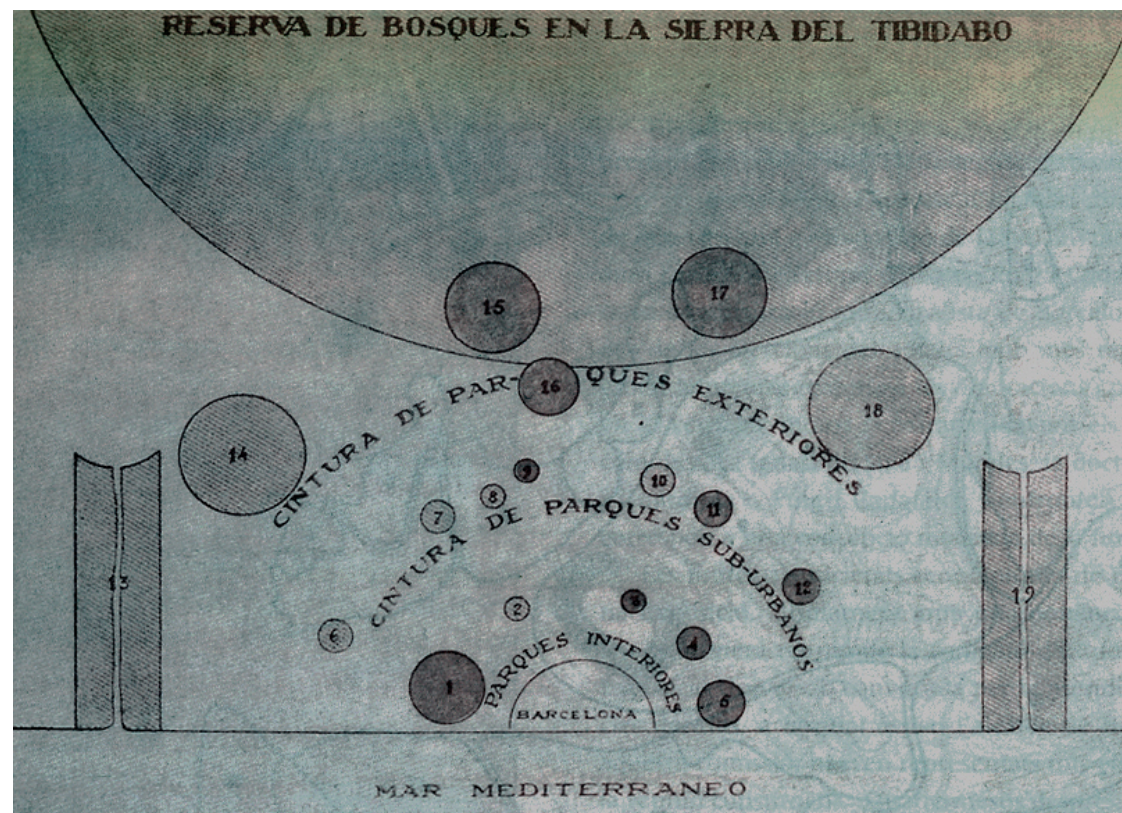
Propuesta pionera

Desfronterización del territorio ciudad: evolución de la planificación

La visión de Rubió i Tudurí sobre los espacios verdes

Planteamiento de un proyecto supramunicipal: **semicorona** definida por la reserva de **Collserola** y provista de **dos ejes laterales** que coinciden con los **ámbitos fluviales** del Besòs y el Llobregat, y con **anillas concéntricas interiores** formadas por diferentes tipologías de espacios verdes urbanos:

- **Pequeños jardines urbanos y suburbanos** (1ª corona)
- **Parques exteriores** (2ª corona)
- **Reservas de paisaje** (3ª corona correspondiente a grandes áreas forestales)



Biodiversidad urbana: tipologías

La biodiversidad muestra un valor como indicadora de calidad de vida del sistema urbano, una biodiversidad referida a los hábitats y a los organismos vivos que forman parte del sistema ciudad.

La biodiversidad urbana, atendiendo a la presencia y procedencia, puede clasificarse en:

Cautiva

Especies ubicadas en hábitats preurbanos que la ciudad, en su crecimiento histórico, ha absorbido con los nuevos paisajes resultantes.

Inducida

Derivada de algunas actividades e instalaciones humanas que han favorecido la presencia de especies procedentes de otros hábitats, incluso de otros continentes.

Atraída

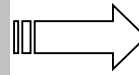
Especies antropófilas vinculadas de modo comensal a la actividad humana, aprovechando los recursos y flujos de materia y de energía.

Naturación y naturalización del sistema urbano

El concepto de **naturación** se basa en la implantación de estrategias y acciones sobre el verde urbano con la finalidad de conseguir una **naturalización** del sistema ciudad, es decir, conseguir la atracción de fauna autóctona y que no resulte pernicioso desde un punto de vista sostenibilista.

NATURACIÓN

Esfuerzos para dotar los ecosistemas urbanos de espacios verdes sostenibles



NATURALIZACIÓN

Proceso de entrada de biodiversidad faunística que se lleva a cabo sobre la base de la naturación

Las funciones de la **naturación** pasan por crear espacios de cría (**genotopo**) y de alimentación (**trofotopo**), dando a los espacios verdes un rango de nódulos de recarga y que, a su vez, atorguen permeabilidad a la ciudad actuando como conectores entre el sistema urbano y el sistema forestal adyacente en un proceso de **desfronterización**. En este sentido, las estrategias de verde urbano actúan como elementos de atracción de organismos procedentes de los nódulos de recarga.

El verde urbano tiene importancia desde el punto de vista de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida.

Otras estrategias complementarias:

Comedoras

Cajas nido

Creación de charcas

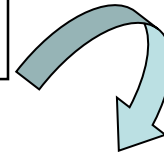
Otras

Instrumentos para el estudio, la protección y la divulgación de la fauna y la flora

Naturación y naturalización del sistema urbano

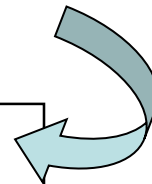
La ciudad: expresión socioecológica

- Proceso de desfronterización del concepto clásico: medio natural / medio artificial
- Historización de la ecología / Ecologización de la historia



Sostenibilidad urbana

- Avance de la naturalización de la ciudad
- Apoyar con la naturación



Naturalización

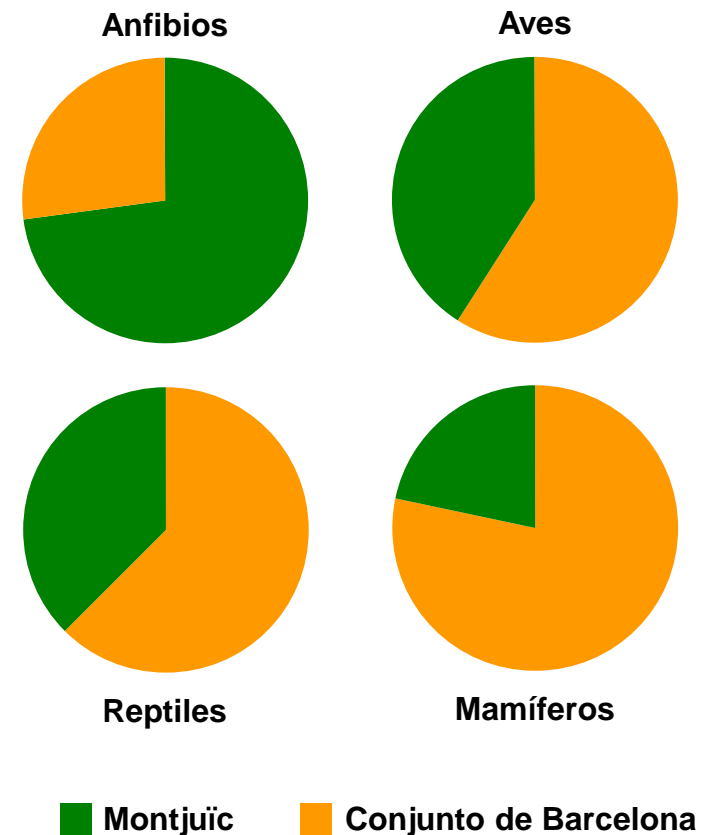
- Desfronterización ecotónica
- Conectividad Sistema Urbano ↔ Nódulo de recarga
- Naturación mediante apoyo del verde urbano

Naturación y naturalización del sistema urbano

Como ejemplo, remarcar que el número total de vertebrados espontáneos en Barcelona es de unos 150, mientras que en un parque natural próximo al sistema litoral esta cifra es ligeramente inferior. Por lo tanto, un sistema urbano bien naturado puede pasar a ser un reservorio de biodiversidad equiparable a un espacio natural protegido (Boada i Gómez, 2008).

Flora ornamental en la montaña de Montjuïc: 1711 taxones

Gimnospermas (249 taxones) + angiospermas (1462 taxones)



Expansión humana en los ecosistemas: presiones culturales en la fauna

Sinurbación

La biodiversidad urbana presenta ciertas diferencias (requerimientos tróficos, parámetros demográficos, fenología, etc.) respecto individuos de la misma especie que desarrollan su ciclo vital fuera del ecosistema urbano.

En el sistema urbano, la menor presión de los depredadores y la disminución del estrés por presión cinegética lleva a comportamientos más confiados que implican una reducción de la **distancia de fuga**.

Se define por **distancia de fuga** la distancia (m) a partir de la que la presencia de la silueta humana provoca el estrés y la inmediata huída del animal.

Se trata de un caso claro de **sinurbación**, aunque hay otras presiones culturales en la fauna:

- ✓ Cinegética
- ✓ Competencia
- ✓ Infortunio estético
- ✓ Cosmovisión negativa
- ✓ Peligrosidad
- ✓ Impacto viario

Expansión humana en los ecosistemas: presiones culturales en la fauna

Cinegética

Mirlo (*Turdus merula*)



Competencia

Águila culebrera (*Circus gallicus*)



Infortunio estético

Sapo (*Bufo bufo*)



Cosmovisión negativa



Lagarto (*Lacerta viridis*)

Peligrosidad



Culebra (*Malpolon monspessulanus*)

Impacto viario



Lince ibérico (*Linx pardinus*)

Expansión humana en los ecosistemas: presiones culturales en la fauna

Indicadores de alarma

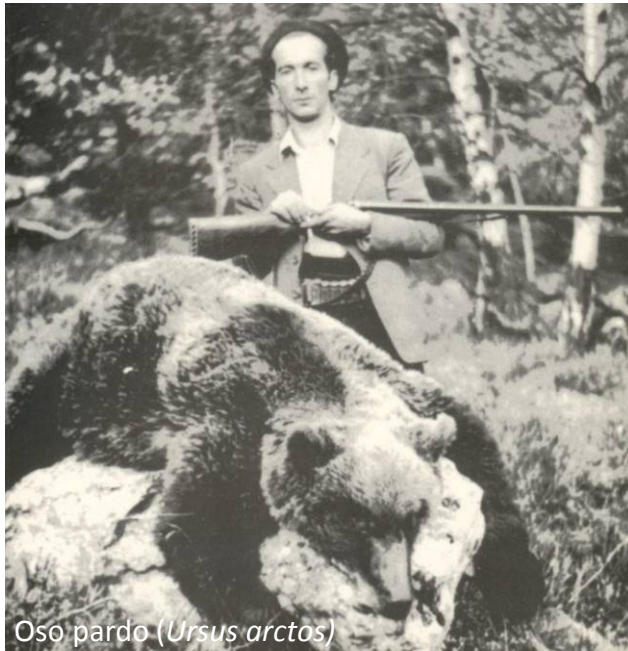


Arrendajo (*Garrulus glandarius*)

Pito real (*Picus viridis*)

Expansión humana en los ecosistemas: presiones culturales en la fauna

Antropofobia



Oso pardo (*Ursus arctos*)



Zorro (*Vulpes vulpes*)

Antropofilia

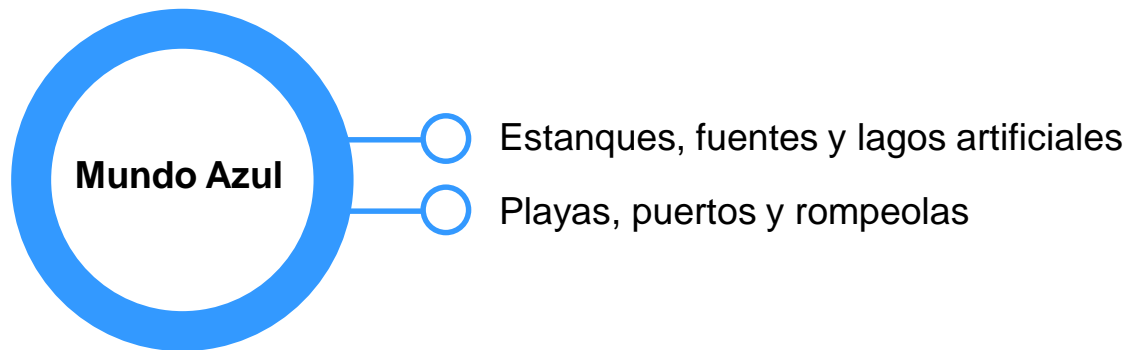
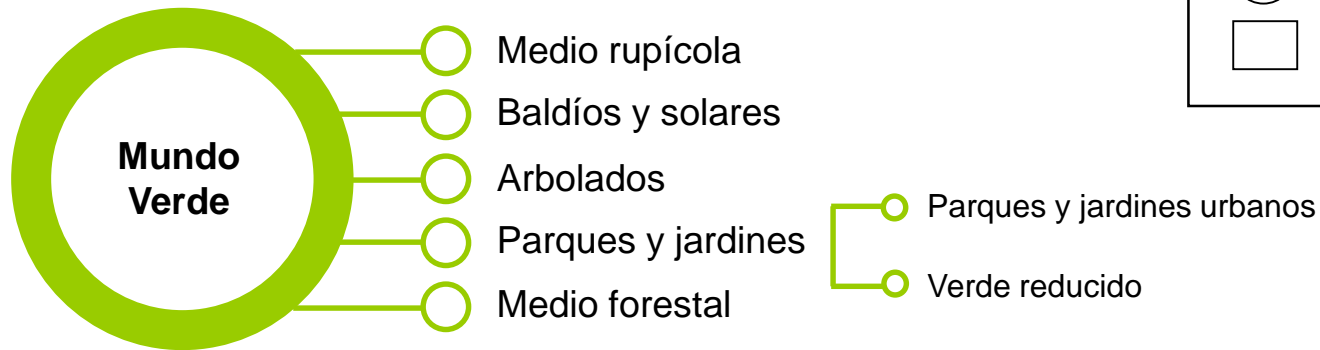
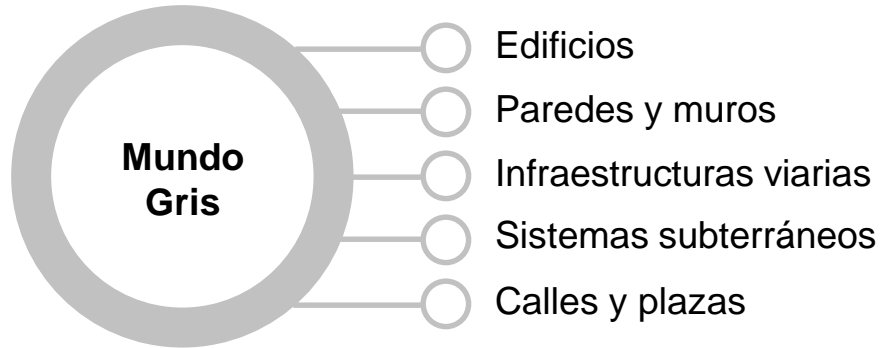


Salamandra (*Salamandra salamandra*)



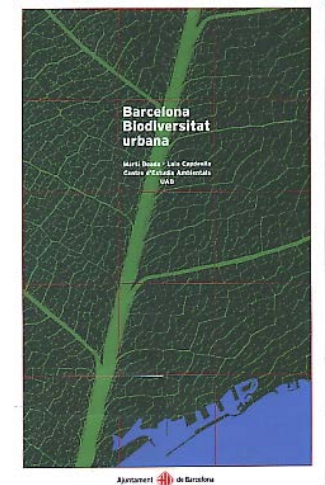
Golondrina (*Hirundo rustica*)

Biodiversidad urbana: los tres mundos

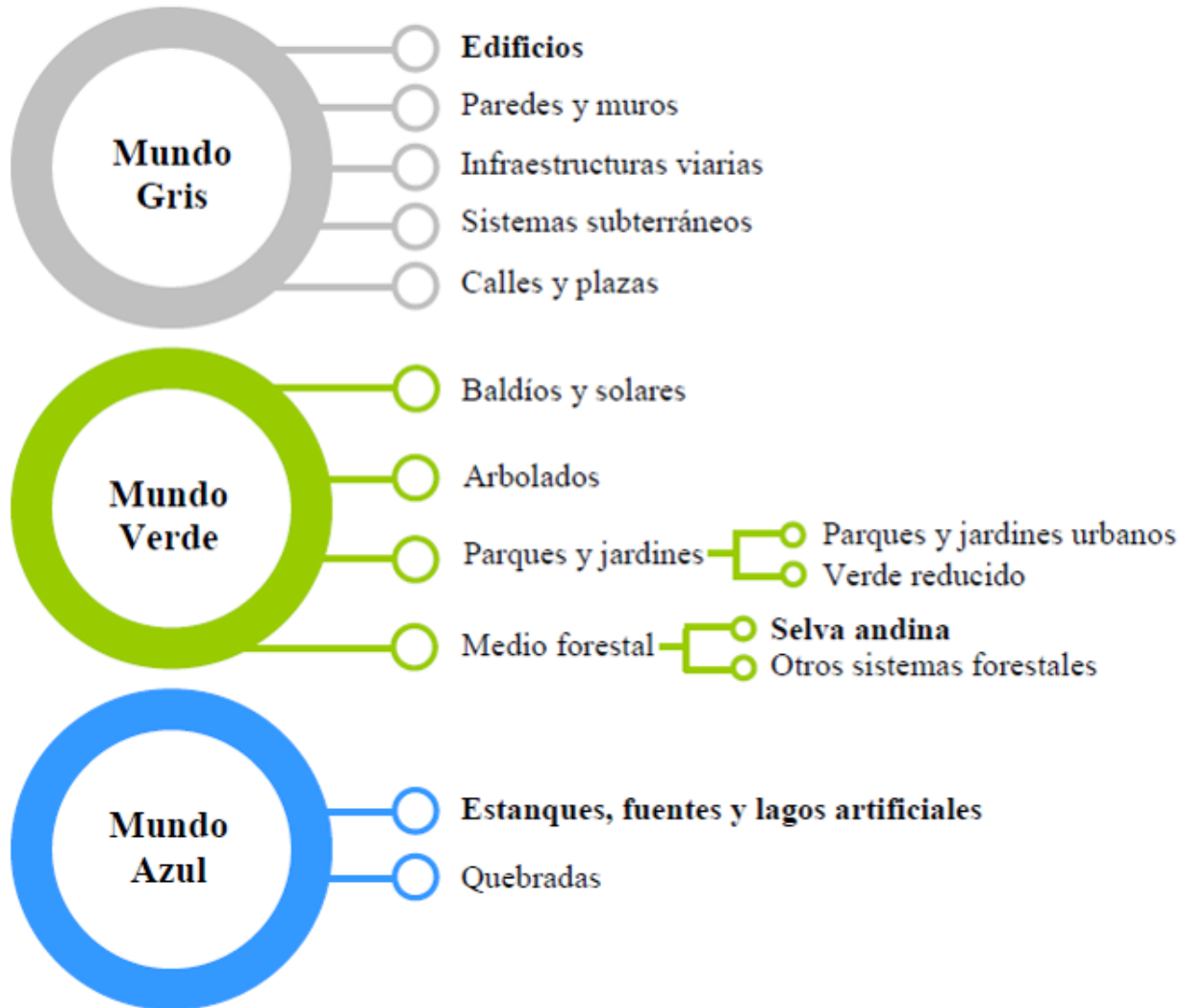


Simbología en los transectos:

- Invertebrados
- Peces
- Reptiles y anfibios
- Aves
- Mamíferos



Biodiversidad urbana: los tres mundos



Biodiversidad urbana en el Ecoparque Central Universitario de Manizales

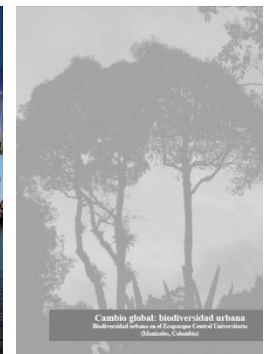
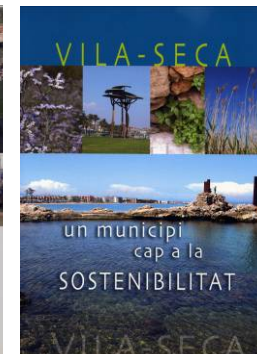
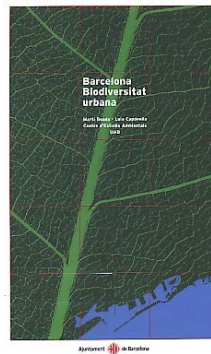


Cambio global: biodiversidad urbana
 Biodiversidad urbana en el Ecoparque Central Universitario
 (Manizales, Colombia)

Biodiversidad urbana: los tres mundos

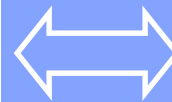
La metodología consta de la clasificación de la biodiversidad urbana en tres grandes grupos denominados “mundo **gris**”, “mundo **verde**” y “mundo **azul**”, conteniendo cada uno de ellos diversos biotopos que se describen a través de un esquema representativo.

Esta metodología de análisis permite ser extrapolable a diferentes sistemas urbanos por medio de la **caracterización de los biotopos** y adaptándolos a su contexto correspondiente. A modo de antecedentes, se ha aplicado en la ciudad de Barcelona (Boada y Capdevila, 2000); en la montaña de Montjuïc (Boada, Gómez *et al.* 2005); en el campus de la Universidad Autónoma de Barcelona (Boada y Maneja, 2005); en el municipio de Vila-seca (Boada y Sànchez, 2007); en el Ecoparque Central Universitario de Manizales (Sànchez, Boada *et al.*, 2010) y actualmente se trabaja en la propuesta para el campus de la UNC sede Amazonia.



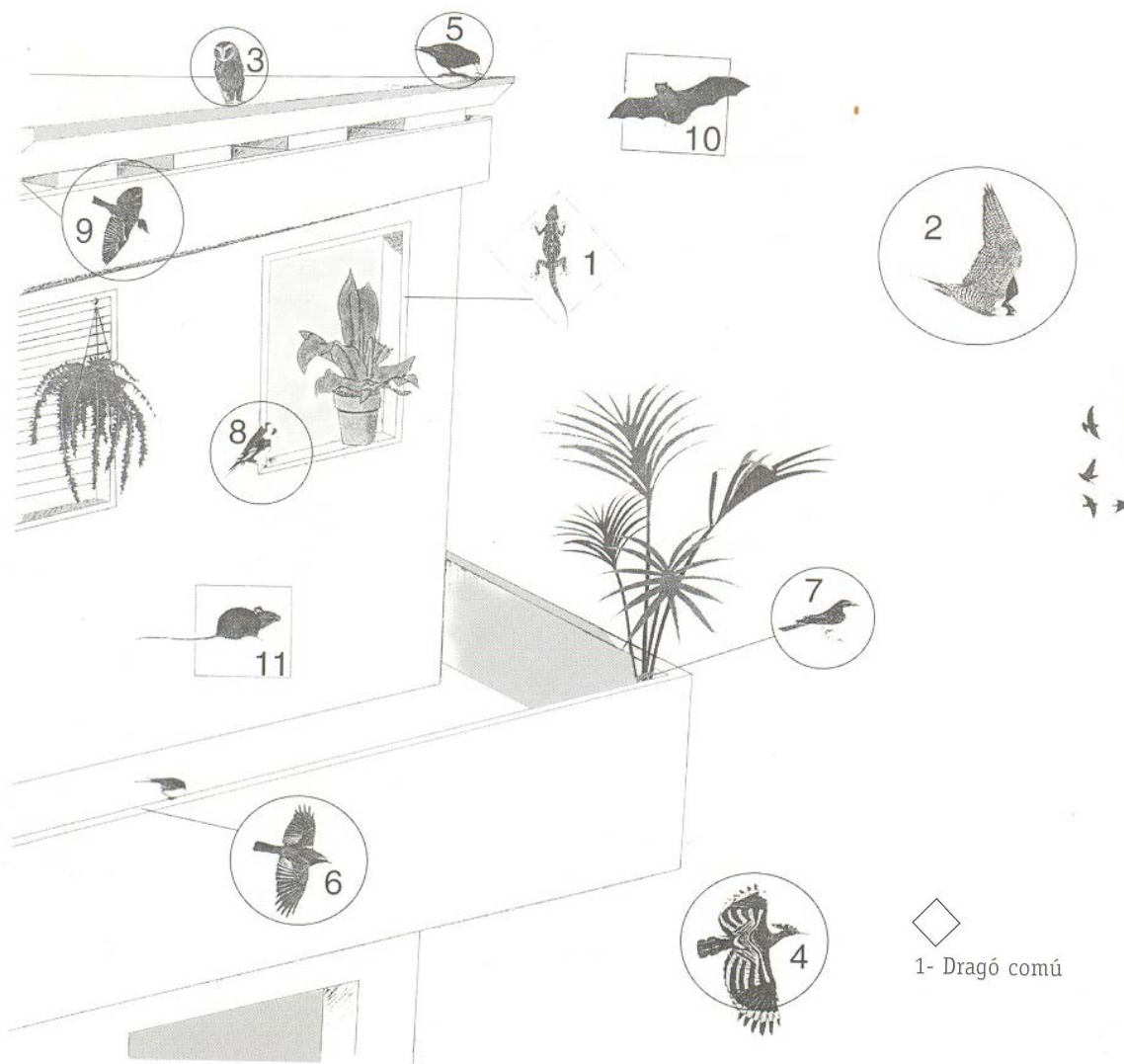
Biodiversidad urbana: los tres mundos**HERRAMIENTAS PARA LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO****REPRESENTACIÓN DE TRANSECTOS**

Elaboración de material de
comunicación ambiental

**TRANSFERENCIA A TODOS LOS NIVELES**

Ciencia (academia) – sociedad
Conocimiento tradicional – Ciencia

1. Definición de cada biotopo
2. Revisión bibliográfica, entrevistas y trabajo de campo para determinar la biodiversidad más característica vinculada a cada biotopo
3. Elaboración de un transecto representativo de cada biotopo



◇ 1- Dragó comú

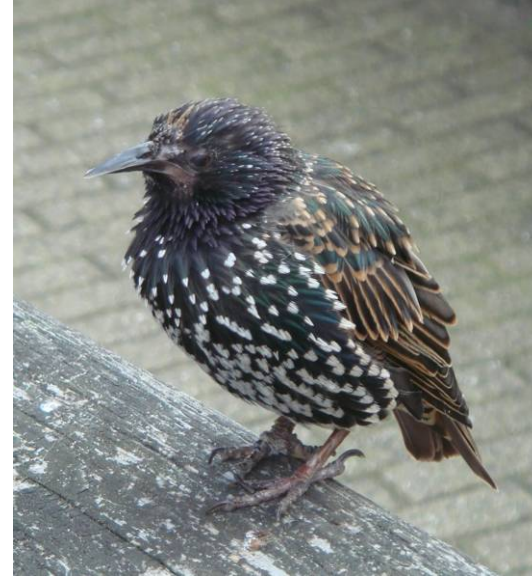
○ 2- Falcó pelegrí
3- Òliba
4- Puput
5- Estornell vulgar
6- Cotxa fumada
7- Mosquiter groc petit
8- Cadenera
9- Pardal xàrec

□ 10- Rata pinyada pipistrel.la comuna
11- Ratolí domèstic

Planta dels diners (*Plectranthus australis*)



Estornell vulgar (*Sturnus vulgaris*)



Sargantana (*Podarcis hispanica*)



Gessamí blau (*Plumbago capensis*)





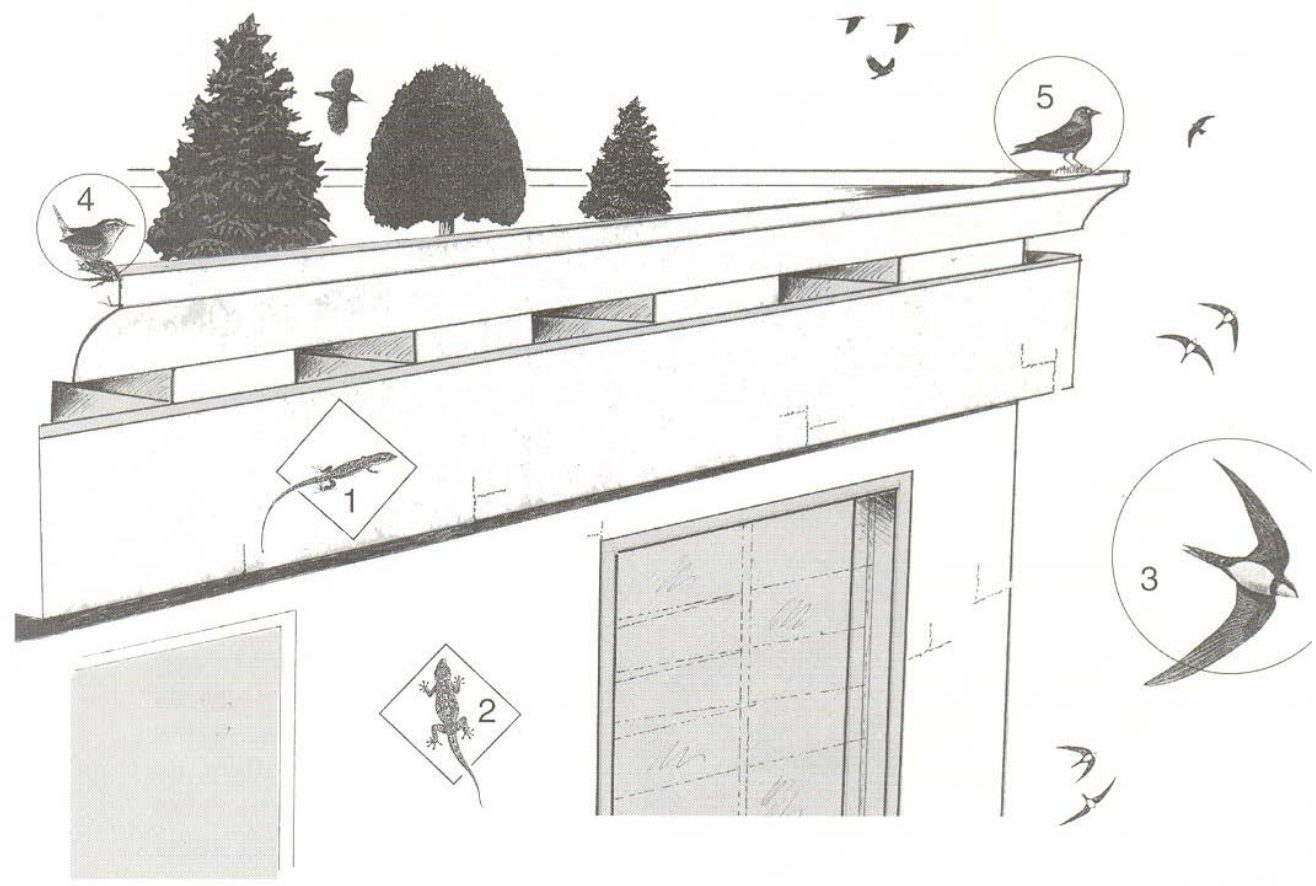
Biotopo: Paredes y muros



- 1- Sargantana ibèrica
- 2- Dragó comú



- 3- Ballester
- 4- Cargolet
- 5- Gralla



Calèndula (*Calendula officinalis*)



Cornella negra (*Corvus corone corone*)



Dragó (*Tarentola mauritanica*)

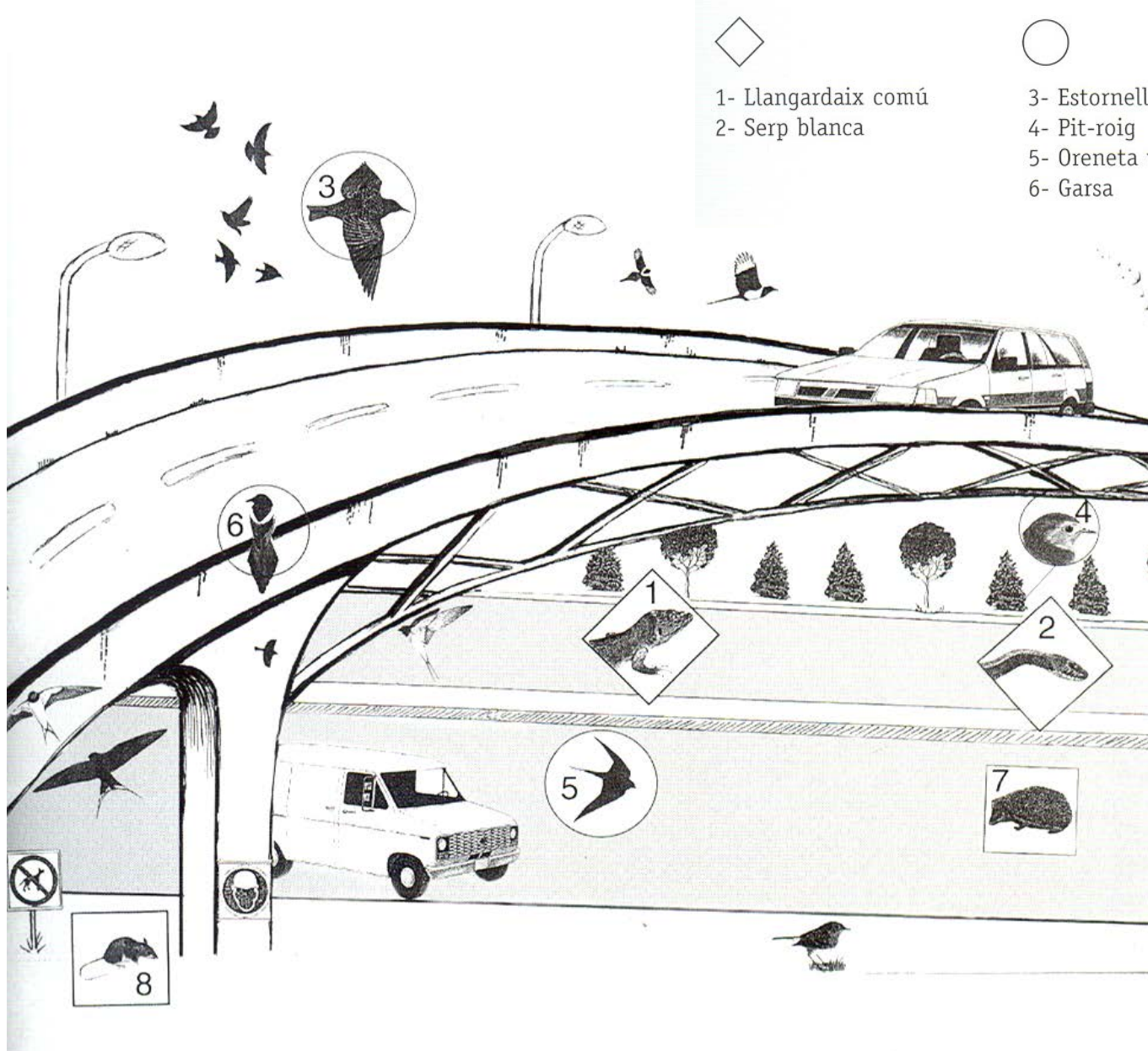


Romaní (*Rosmarinus officinalis postratus*)





Biotopo: Infraestructuras viarias



- 1- Llangardaix comú
- 2- Serp blanca



- 3- Estornell comú
- 4- Pit-roig
- 5- Oreneta vulgar
- 6- Garsa



- 7- Eriçó Fosc
- 8- Ratolí de bosc

Arç blanc (*Crataegus monogyna*)



Oreneta cua-blanca (*Delichon urbica*)



Pardal comú (*Passer domesticus*)



Olivera (*Olea europaea*)





Biotopo: Sistemas subterráneos



1- Anguila



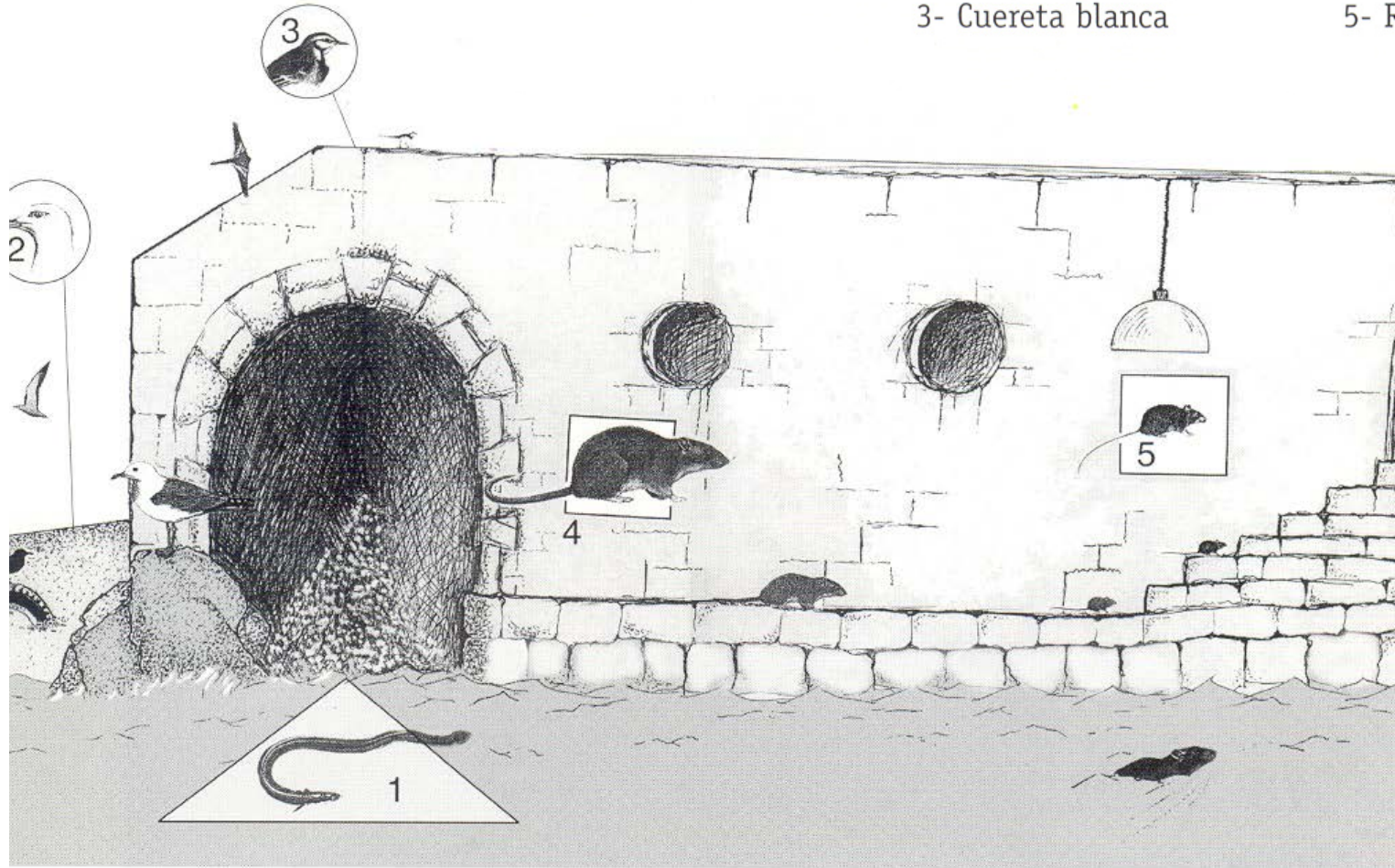
2- Gavià argentat

3- Cuereta blanca



4- Rata comuna

5- Ratolí domèstic



Parietària (*Parietaria officinalis*)



Tomaquera del diable (*Solanum nigrum*)



Cuereta blanca (*Motacilla alba*)





Biotopo: calles y plazas



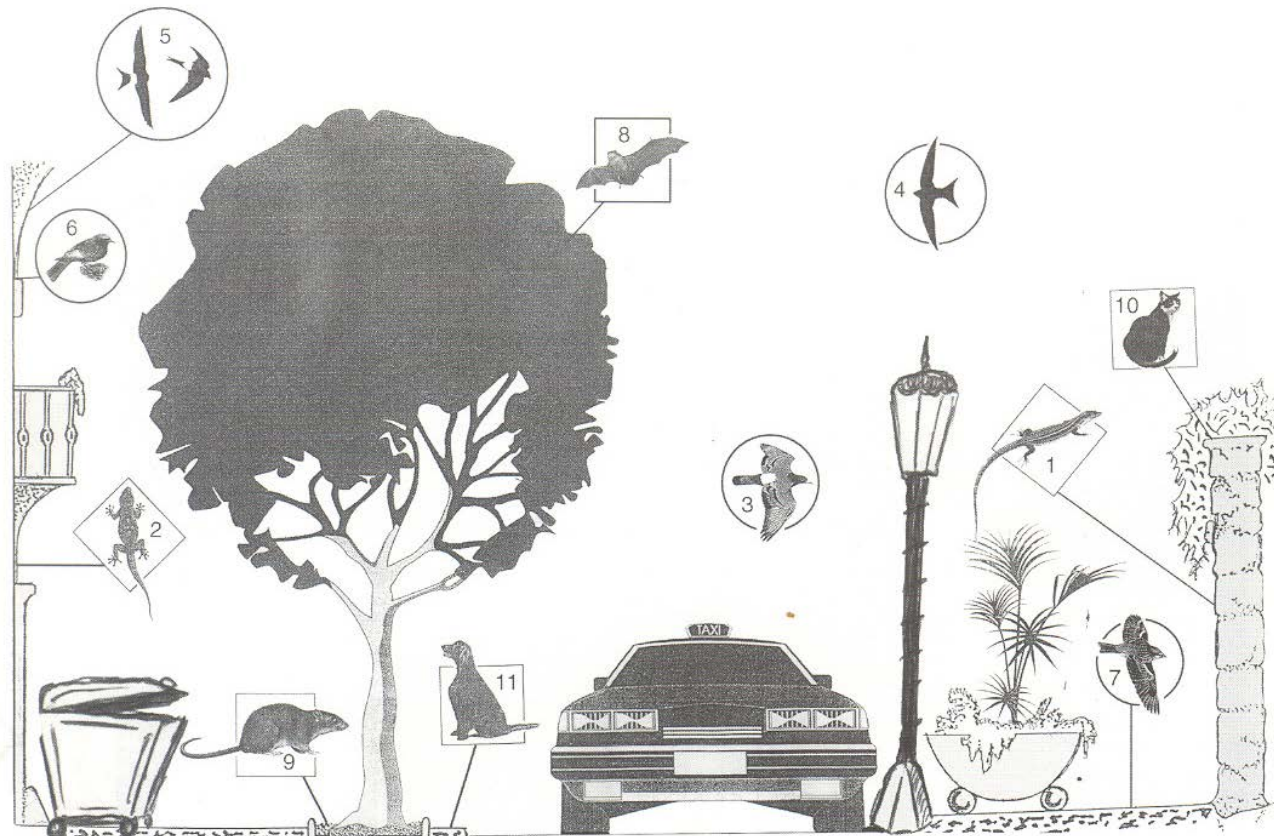
- 1- Sargantana ibèrica
- 2- Dragó comú



- 3- Colom
- 4- Falziot comú
- 5- Oreneta cuablanca
- 6- Cotxa fumada
- 7- Pardal comú



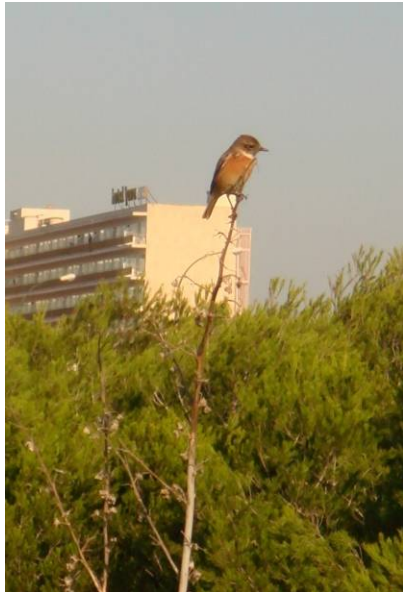
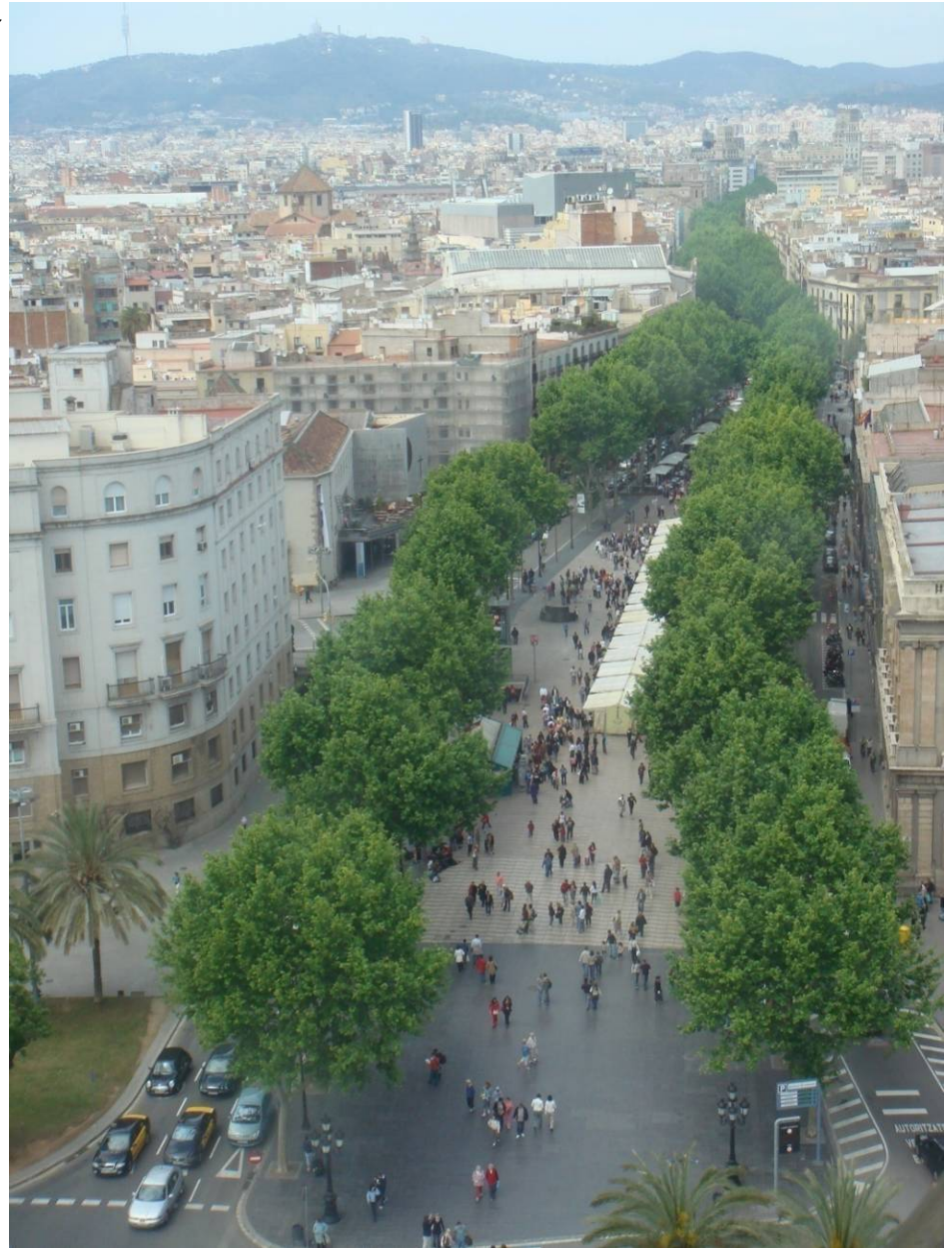
- 8- Rata-pinyada pipistrel·la
- 9- Rata
- 10- Gat domèstic
- 11- Gos domèstic



Ficus (*Ficus benjamina*)



Plàtan (*Platanus x hispanica*)



Bitxac (*Saxicola torquata*)



1- Dragó rosat

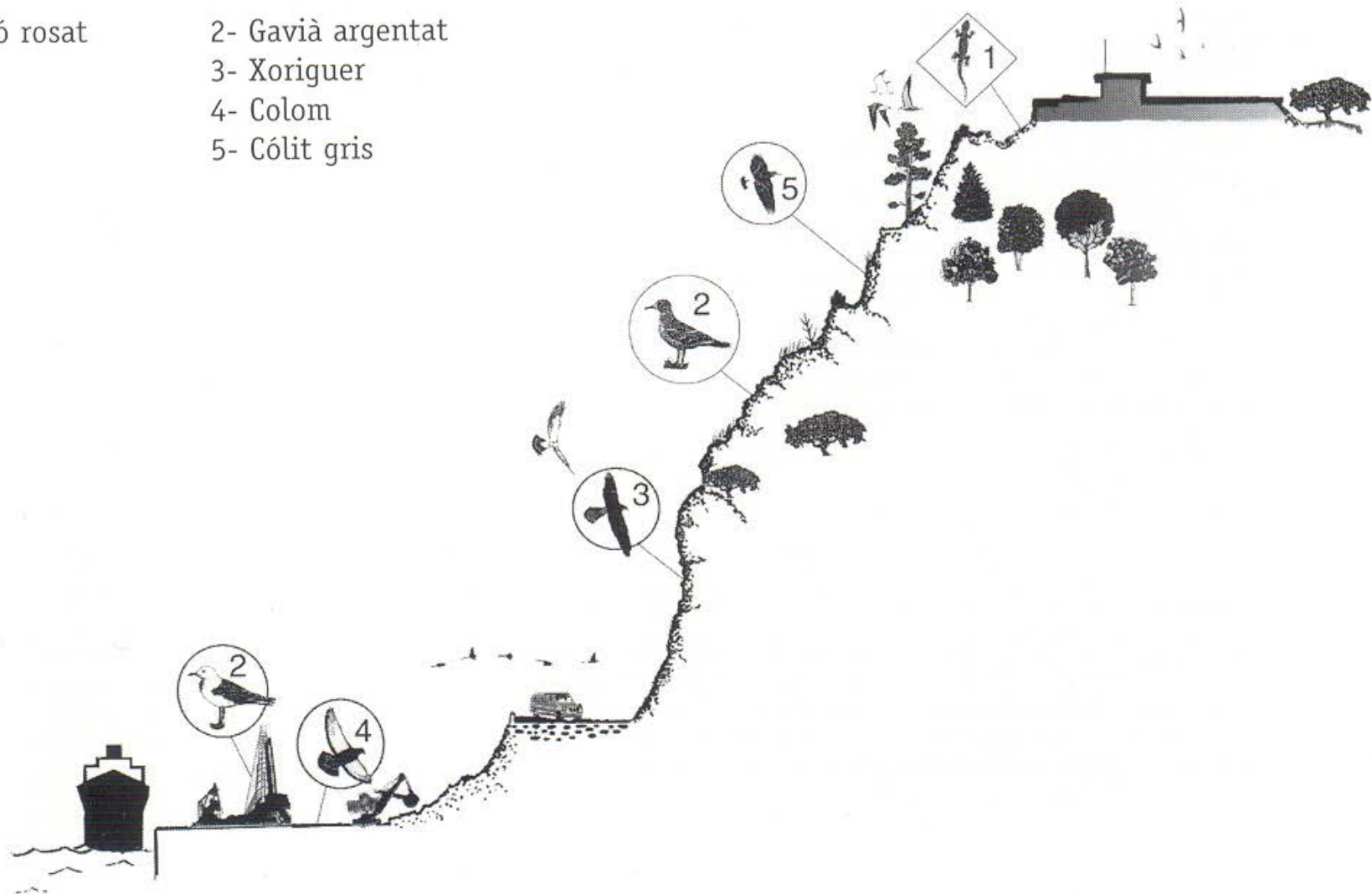


2- Gavià argentat

3- Xoriguer

4- Colom

5- Còlit gris



Aptènia (*Aptenia cordiflora*)



Colom roquer (*Columbia livia*)



Sargantana (*Podarcis muralis*)



Farigola (*Thymus vulgaris*)





Biotopo: baldíos y solares



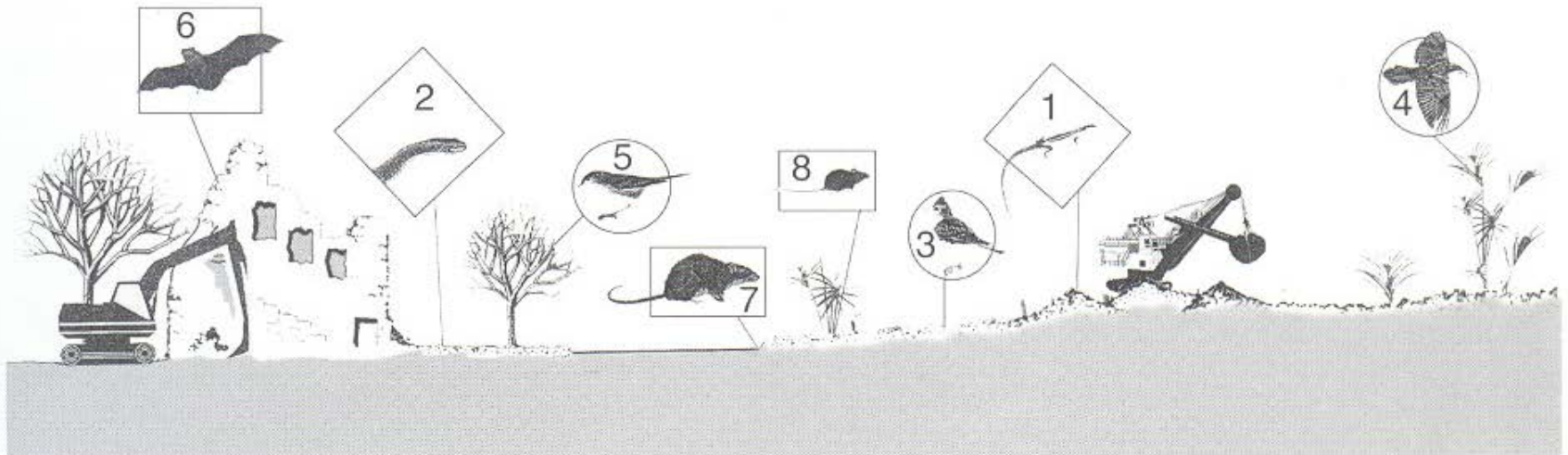
- 1- Sargantana cuallarga
- 2- Serp verda



- 3- Alosa
- 4- Trist



- 5- Rata pinyada pipistrel.la comuna
- 6- Rata comuna
- 7- Ratolí domèstic



Ruda (*Ruta graveolens*)



Eriçó comú (*Erinaceus europaeus*)



Serp blanca (*Elaphe scalaris*)

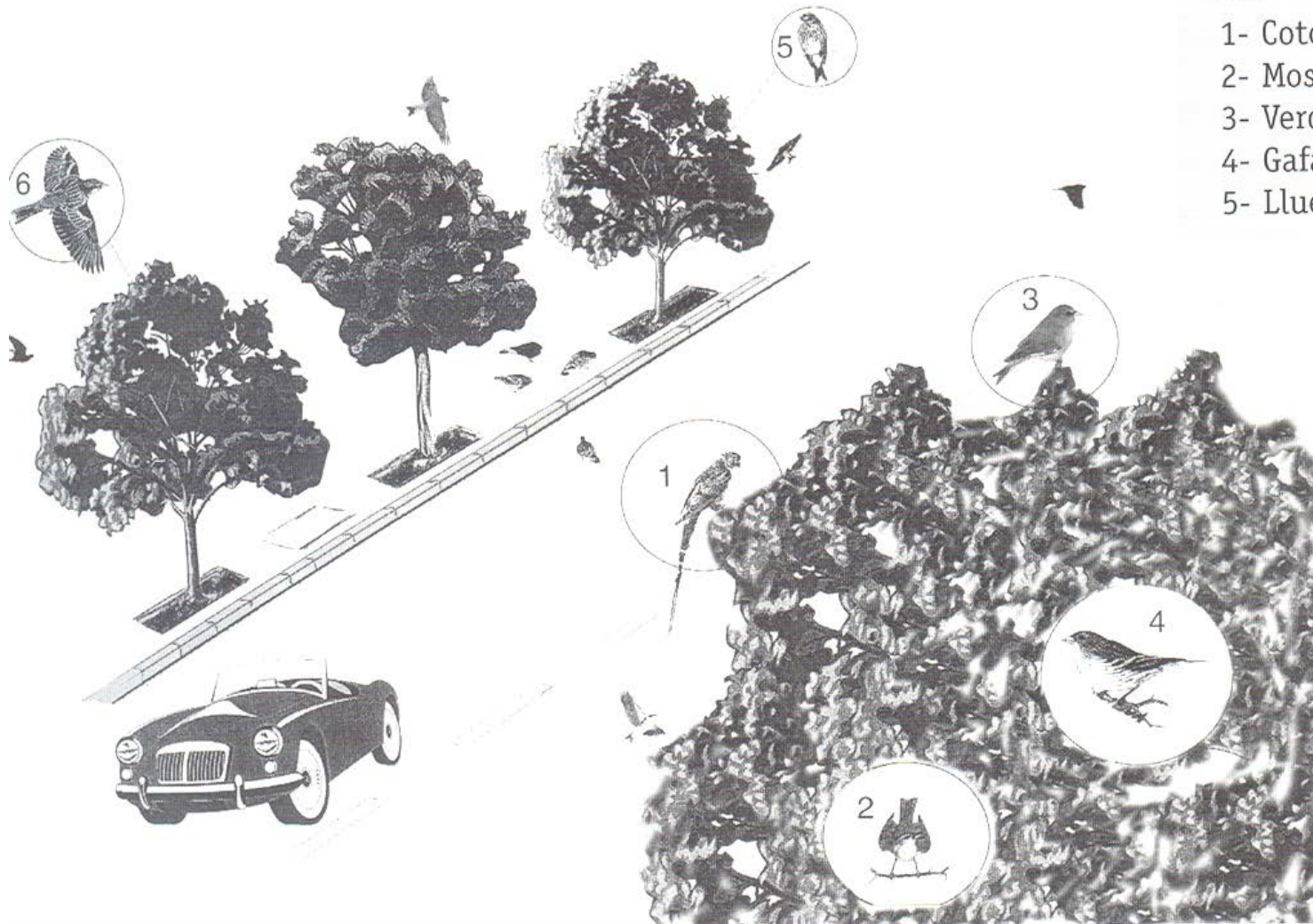


Rosella (*Papaver rhoeas*)





Biotopo: arbolado viario



- 1- Cotorra de Kramer
- 2- Mosquiter groc petit
- 3- Verdum
- 4- Gafarró
- 5- Lluer

Om Siberià (*Ulmus pumila*)



Cotorra de Kramer (*Psittacula krameri*)



Verdum (*Carduelis chloris*)



Altea de Síria (*Hibiscus syriacus*)



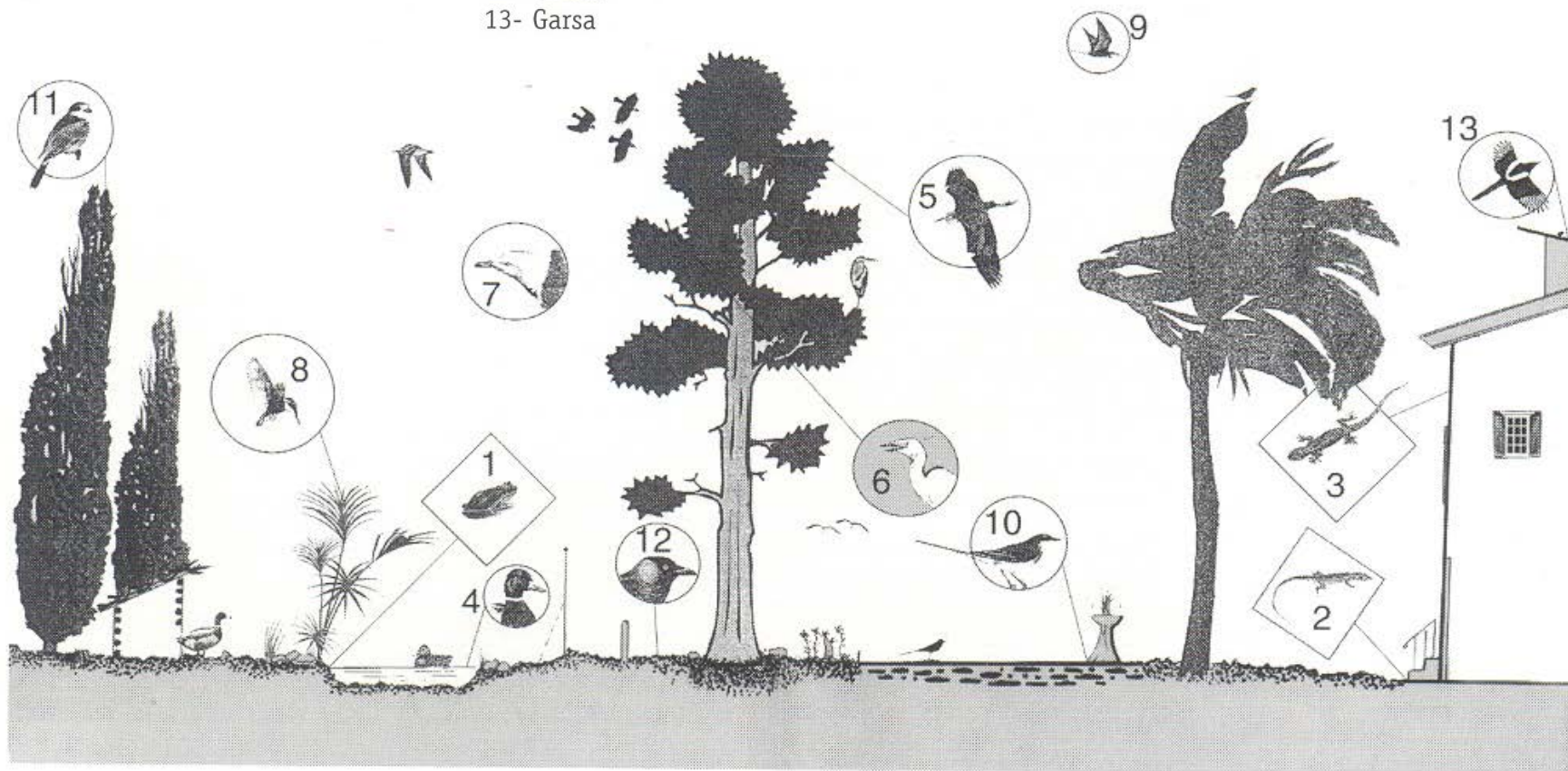


- 1- Reineta comú
- 2- Sargantana de les Pitiüses
- 3- Dragó rosat



- 4- Ànec collverd
- 5- Bernat pescaire
- 6- Esplugabous
- 7- Gavià argentat
- 8- Blauet
- 9- Abellarol
- 10- Cuereta torrentera
- 11- Capsigrany
- 12- Gralla
- 13- Garsa

Biotopo: parques y jardines (zoo)



Castanyer d'Índies (*Aesculus hippocastanum*)



Ànec collverd (*Anas platyrhynchos*)



Bernat pescaire (*Ardea cinerea*)



Marfull (*Viburnum tinus*)





Biotopo: Parques y jardines (parques y jardines urbanos)



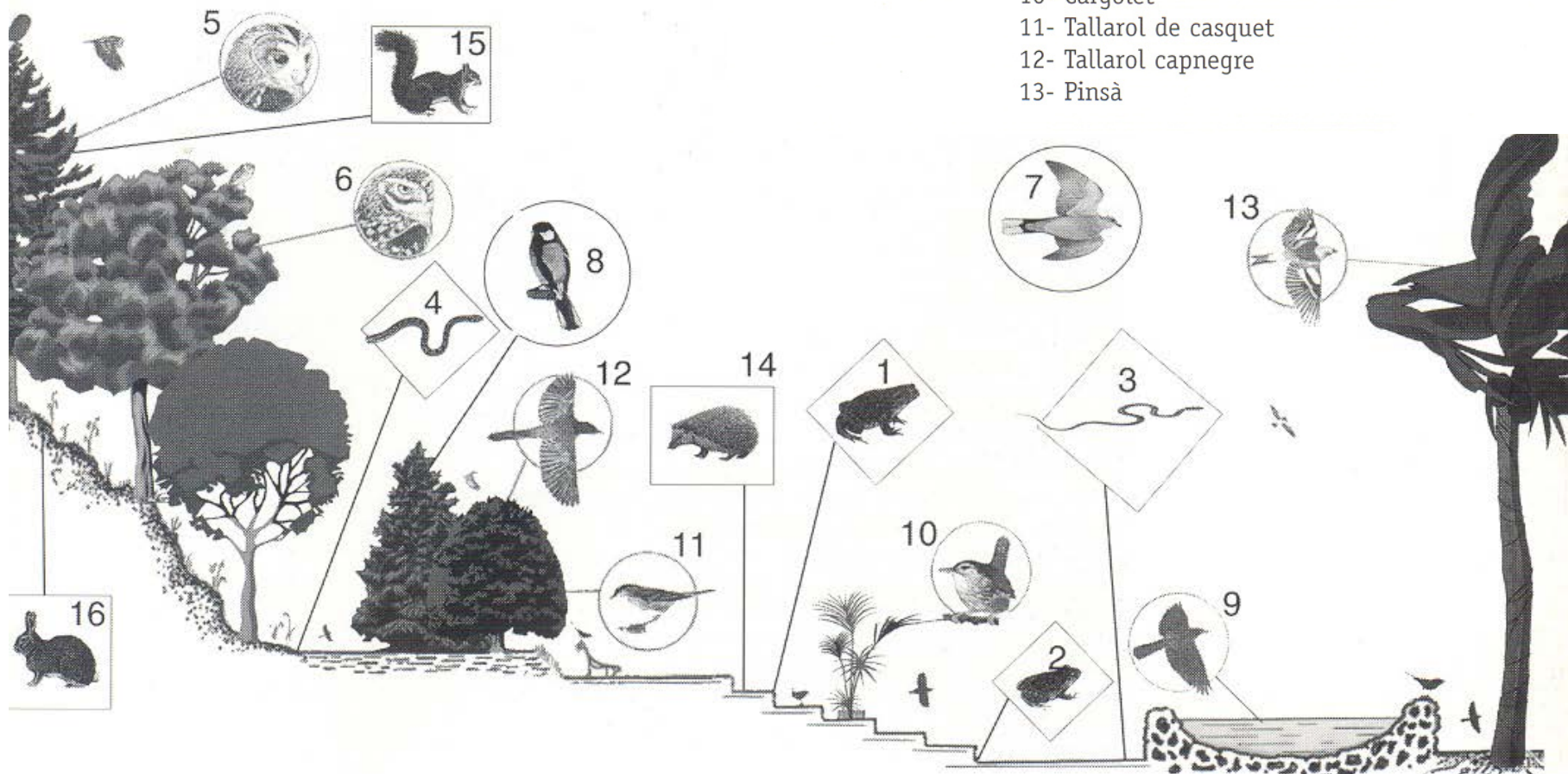
- 1- Gripau comú
- 2- Tòtil
- 3- Serp verda
- 4- Serp blanca



- 5- Gamarús
- 6- Mussol comú
- 7- Tórtora turca
- 8- Mallarenga carbonera
- 9- Rossinyol comú
- 10- Cargolet
- 11- Tallarol de casquet
- 12- Tallarol capnegre
- 13- Pinsà



- 14- Eriçó
- 15- Esquirol
- 16- Conill de bosc



Pisardi (*Prunus cerasifera atropurpurea*)



Gripau (*Bufo bufo*)



Esquirol (*Sciurus vulgaris*)



Espina de foc
(*Pyracantha coccinea*)





Biotopo: Parques y jardines (verde reducido)



1- Sargantana de les Pitiuses



2- Cuereta blanca

3- Merla

4- Pit-roig



Pita (*Agave americana*)



Pit-roig (*Erythacus rubecula*)



Merla (*Turdus merula*)



Margalló (*Chamaerops humilis*)





- 1- Gripau d'esperons
- 2- Salamandra
- 3- Llangardaix comú
- 4- Serp d'aigua

- 5- Astor
- 6- Tórtora vulgar
- 7- Abellarol
- 8- Capsigrany
- 9- Mallerenga carbonera
- 10- Reietó
- 11- Tord comú
- 12- Pit-roig
- 13- Tallaret cuallarga

- 14- Ratolí de bosc
- 15- Esquirol
- 16- Conill de bosc
- 17- Guineu
- 18- Toixò

Alzina (*Quercus ilex ilex*)



Gripau corredor (*Bufo calamita*)



Gamarús (*Strix aluco*)



Tudó (*Columba palumbus*)



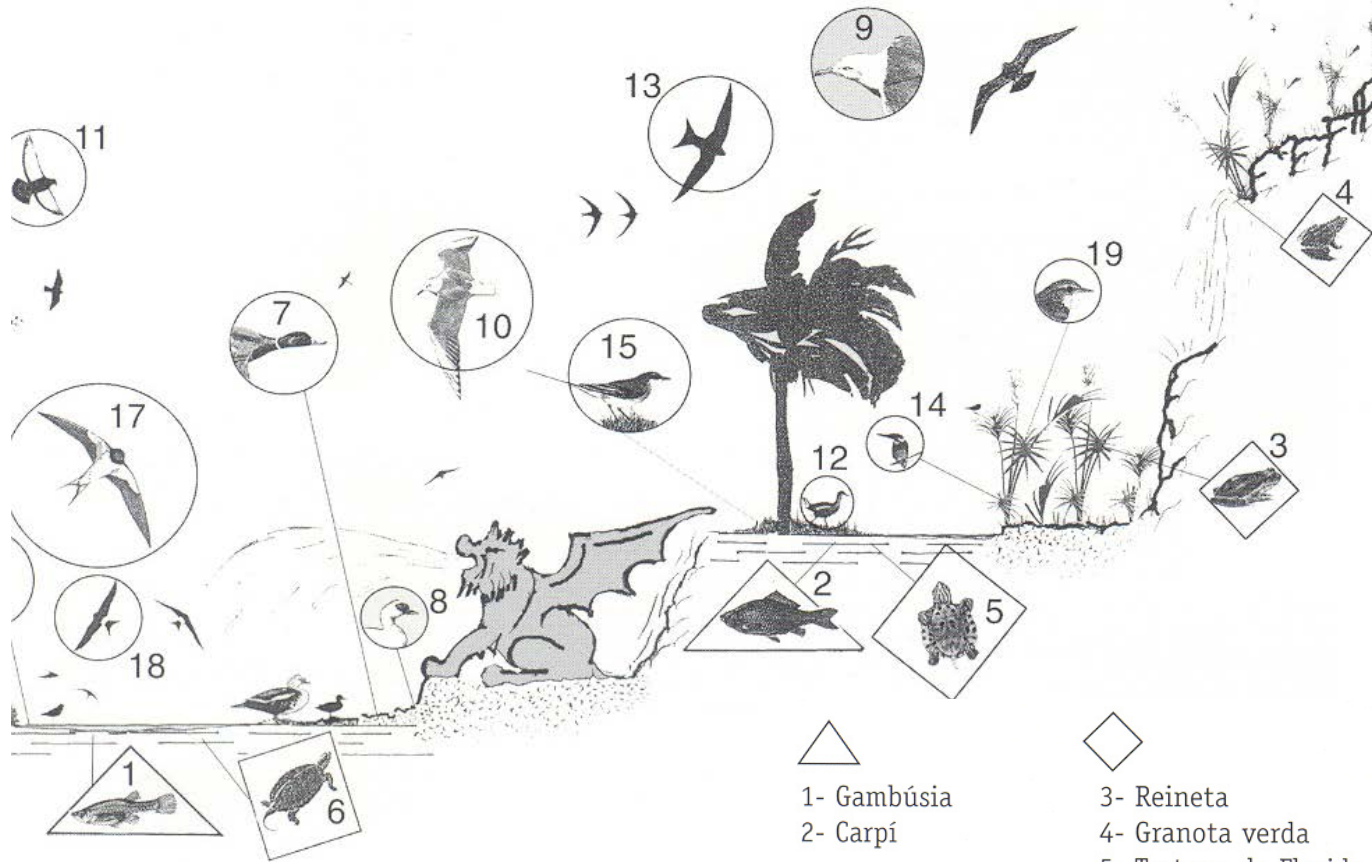
Senglar (*Sus scrofa*)



Pi blanc (*Pinus halepensis*)



Biotopo: Estanques, fuentes y lagos artificiales



△
1- Gambúsia
2- Carpí

◇
3- Reineta
4- Granota verda
5- Tortuga de Florida
6- Tortuga de rierol

○
7- Ànec collverd
8- Ànec mut
9- Gavià argentat
10- Gavina vulgar
11- Colom
12- Polla d'aigua
13- Falziot comú
14- Blauet
15- Cuereta torrentera
16- Cuereta blanca
17- Oreneta comuna
18- Oreneta cuablanca
19- Mosquiter groc petit

Tortuga de Florida (*Trachemys scripta*)



Granota verda (*Pelophylax perezii*)



Xiprer dels pantans
(*Taxodium distichum*)



Desmai (*Salix babylonica*)





Biotopo: Playas, puertos y rompeolas



1- Medusa

2- Donax

3- Tellina

4- Tapes

5- Vernerupis

6- Musclo

7- Ostra

8- Margarida llisa

9- Sepia

10- Cranc de sorra

11- Necora

12- Cranc comú de roca

13- Llenguado

14- Esparrall

15- Gavià argentat

16- Gavià fosc

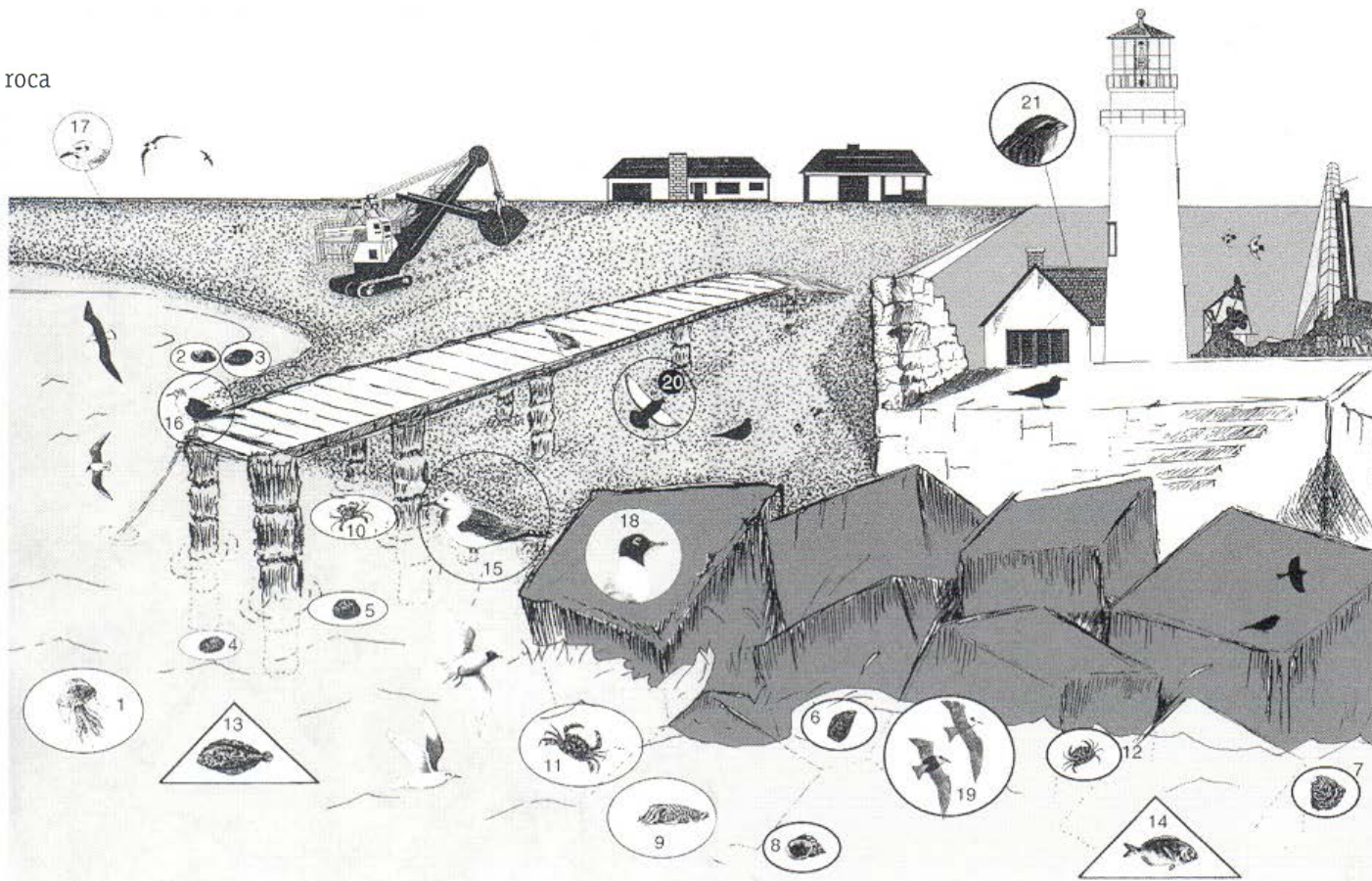
17- Gavina vulgar

18- Gavina capnegre

19- Fumarell cara blanc

20- Colom

21- Pardal



Propuesta de elaboración de un sistema de indicadores

Indicadores de modelo

Describen procesos que determinan el funcionamiento del sistema. Permiten una evaluación a partir del análisis de las principales características que definen la estructura urbana:

- Superficie de zonas verdes por habitante
- % de suelo destinado a zonas verdes respecto el suelo urbanizado
- **Análisis de especies utilizadas en jardinería**
- Número de árboles por habitante

Índice en desarrollo

Indicadores de calidad (monitoreo)

Informan sobre el estado del medio y su evolución a lo largo del tiempo a través del monitoreo:

- Índices de diversidad: Shannon / IQA / Riqueza
- Valoración de la diversidad atraída por estrategias de naturación: Diversidad positiva vs. Diversidad perniciosa
- Especies alóctonas de carácter invasor
- Seguimiento del cambio fenológico
- Uso de especies indicadoras de calidad del medio

Índice de Singapur

Índice creado a partir de 2009. Actualmente se está aplicando en ciudades piloto

Propuesta de elaboración de un sistema de indicadores

Índice de idoneidad de las especies
utilizadas en jardinería

Producción de frutos: trofotopo

- Prolongación del fruto en la planta
- Nombre de frutos por pie (individuo)
- Aportación calórica / nutritiva por fruto
- Potencialidad de atracción (especies atraídas)
- Producción de flores (alimentación en libanizadores –mariposas-)

Capacidad de dar refugio: genotopo

- Porte de la planta
- Densidad de dosel
- Capacidad de formar cavidades como madrigueras o nidos potenciales

Adaptación al clima mediterráneo

- Origen (autoctonía a la región mediterránea)
- Requerimientos hídricos
- Grado de demanda de mantenimiento
- Susceptibilidad a sufrir enfermedades

Índice de Singapur

La COP9 (Mayo de 2008, Bonn) reconoció que el papel de las ciudades y autoridades locales, así como la implementación de estrategias nacionales sobre biodiversidad y planes de acción requieren una estrecha colaboración con niveles subnacionales de gobierno. En este contexto, el Ministro para el Desarrollo Nacional de Singapur propuso el establecimiento de un índice para medir la biodiversidad en las ciudades. Con este propósito, un primer grupo de trabajo de expertos se reunió en febrero de 2009 para desarrollar un índice de biodiversidad urbana. Un segundo grupo se reunió posteriormente en julio de 2010 para revisar las pruebas piloto e incorporar factores de corrección en el índice.

El índice, que incorpora un total de 23 indicadores, está conformado por 3 componentes:

- Biodiversidad autóctona en el sistema urbano
- Servicios ecosistémicos proporcionados por la diversidad urbana
- Gobernanza y gestión de la biodiversidad urbana

Uno de los temas en discusión fue que muchas ciudades tienen más biodiversidad que las zonas adyacentes, si bien se dejó para más adelante la incorporación de indicadores positivos en términos de aumentar la biodiversidad a través de la restauración, iniciativas de reintroducción, etc. Por lo tanto, este punto haría referencia a los procesos de naturación y naturalización, en tanto que las ciudades atraen biodiversidad de los nodulos de recarga aledaños.

Así, uno de los vacíos reconocidos en el índice por parte de los grupos de trabajo, son los indicadores que miden los esfuerzos de las ciudades en tareas de restauración, verde urbano (techos y fachadas verdes) o la proximidad a espacios naturales. Futuras revisiones se encargarán de incorporar estos conceptos.

Índice de Singapur: indicadores

1. Proporción de áreas naturales en la ciudad
2. Medidas de conectividad o redes ecológicas para contabilizar la fragmentación
3. Biodiversidad autóctona en zonas construidas (aves)
- 4-8. Cambio en el número de especies autóctonas (plantas vasculares, aves, mariposas y 2 grupos taxonómicos más a escoger por la ciudad)
9. Proporción de áreas naturales protegidas
10. Proporción de especies alóctonas invasoras
11. Regulación de la cantidad de agua
12. Regulación del clima: almacenaje de carbono y efecto de mitigación de la vegetación
13. Servicios de recreo y educación: área de parques por cada 1000 habitantes
14. Servicios de recreo y educación: número de visitas anuales de educación formal (escolares menores de 10 años)
15. Presupuesto destinado a la biodiversidad
16. Número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad anualmente
17. Normativa, regulación y políticas: existencia de estrategias y planes de acción en relación con la biodiversidad local
18. Capacidad institucional: número de instalaciones relacionadas con la biodiversidad
19. Capacidad institucional: número de agencias gubernamentales involucradas en cooperación en términos de biodiversidad
20. Participación y asociacionismo: existencia de procesos de consultas públicas formales o informales sobre biodiversidad
21. Participación y asociacionismo: número de agencias, empresas, ONG's, instituciones académicas o internacionales en cooperación con la ciudad en términos de biodiversidad (actividades, proyectos y programas)
22. Educación y concienciación: inclusión de la biodiversidad a los currículos escolares
23. Educación y concienciación: número de actos de difusión y concienciación pública anuales

Estrategias a partir de procesos de naturación (verde urbano)

Especies arbóreas más adecuadas como productoras de recursos tróficos (trofotopos)*:

<i>Phytolacca dioica</i>	<i>Eryobotria japonica</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> (flor)	<i>Ficus carica</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Pyrus</i> sp.	<i>Myrtus communis</i>	<i>Opuntia</i> sp.
<i>Pittosporum</i> sp.	<i>Malus</i> sp.	<i>Corylus</i> sp.	<i>Punica granatum</i>
<i>Elaeagnus pungens</i>	<i>Prunus</i> sp.	<i>Sorbus</i> sp.	<i>Juglans</i> sp.
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Ziziphus jujuba</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Acca sellowiana</i>	<i>Berberis</i> sp.	<i>Viburnum opalus</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i>
<i>Phoenix dactylifera</i>	<i>Mahonia</i> sp.	<i>Taxus baccata</i>	<i>Cercis siliquatum</i> (flor)
<i>Phoenix canariensis</i>	<i>Ligustrum</i> sp.	<i>Diospyrus kaki</i>	<i>Crataegus azarolus</i>
<i>Butia capitata</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Asparagus</i> sp.
<i>Chamaerops humilis</i>	<i>Quercus</i> sp.	<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Melia azederach</i>
<i>Pyracantha</i> sp.	<i>Celtis</i> sp.	<i>Cornus mas</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Cotoneaster</i> sp.	<i>Phyllirea</i> sp.	<i>Rosa canina</i>	

Especies arbóreas más adecuadas para proporcionar áreas de refugio y de cría (genotopos)*:

<i>Fraxinus</i> sp.	<i>Tilia</i> sp.	<i>Aesculus</i> sp.	<i>Zelkova</i> sp.
<i>Acer negundo</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Melia azederach</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>
<i>Platanus</i> sp.	<i>Paulownia tomentosa</i>	<i>Celtis</i> sp.	<i>Eucaliptus</i> sp.
<i>Ulmus</i> sp.	<i>Schinus</i> sp.	<i>Castanea</i> sp.	<i>Tamarix</i> sp.
<i>Morus</i> sp.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Salix</i> sp.	

* Se consideran no adecuadas aquellas especies alóctonas de carácter invasor

Algunos elementos para la discusión:

- Importancia de la biodiversidad para la calidad de vida de las zonas urbanas
- La ciudad como ecosistema
- La importancia de valorar y monitorear la biodiversidad urbana
- El papel de las zonas urbanas para la conservación y como áreas clave en la estructura del paisaje