

ECOLOGÍA DEL PAISAJE

David Sánchez Ramos

david.sanchezramos@uclm.es

1. ECOLOGÍA DEL PAISAJE

- ✦ Ecología del paisaje o territorial
 - ✦ Rama de la ecología, con una **escala** de trabajo más territorial → se centra en la distribución de hábitats y sus relaciones de interdependencia
 - ✦ Relación entre especies, comunidades, hábitats, factores internos y externos a los ecosistemas... → **Hábitat, ecotonos, corredores, redes de hábitats**
 - ✦ El objeto de estudio es generalmente el **área mixta** o intermedia en la que conviven valores naturales con sistemas antrópicos (pueden conservar valores naturales de gran interés): parcelario agrícolas, pastos, zonas reforestadas, poblaciones y pequeñas áreas urbanas...

*“Disciplina científica de la ecología que sintetiza el conocimiento biogeográfico y la **planificación territorial** con objetivos conservacionistas en una **escala adecuada** para ordenamiento territorial cuyo nivel es mayor al de comunidades, pero menor al de bioma y biosfera” (Sarmiento)*
 - ✦ Interpretación científica del funcionamiento ambiental y los esquemas territoriales de un paisaje
 - ✦ Permite entender el papel ambiental de las distintas partes del territorio → identificación de las áreas y **enclaves** más **frágiles** o más **estratégicos** para la conservación de los valores naturales bióticos (flora y fauna)
 - ✦ La construcción y el funcionamiento de **obras públicas** interfiere en los procesos ecológicos existentes en el territorio → el conocimiento previo de estos procesos y la identificación de las zonas clave para el funcionamiento del ecosistema permite evitar su eliminación o minimizar su afección

2. HÁBITAT Y ESPECIES

✦ Conceptos de ecología:

- ✦ **Ecosistema:** sistema natural formado por la **biocenosis** (organismos vivos) y el **biotopo** (medio físico donde se relacionan)
 - ✦ Comunidad biológica de un lugar + factores abióticos (físico-químicos → aire, geología, hidrología...)
 - ✦ Unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat
- ✦ **Hábitat:** espacio/territorio que ocupa un organismo o una población
 - ✦ Conjunto de condiciones ambientales características de los sitios específicos adecuados a las demandas de dicha población
 - ✦ *Río, bosque, ramas de un árbol...*
 - ✦ Distinta capacidad de movimiento de las especies + Estrategias de supervivencia variadas → gran variedad de hábitats
 - ✦ Especies **especialistas** → requieren condiciones muy específicas y definidas para su supervivencia (*masiega, lince ibérico*)
 - ✦ Especies **generalistas** → pueden sobrevivir en medios más variados, incluidos los más transformados por el hombre, al tener mayor capacidad de adaptación (*palomas, ratas, gaviotas*)

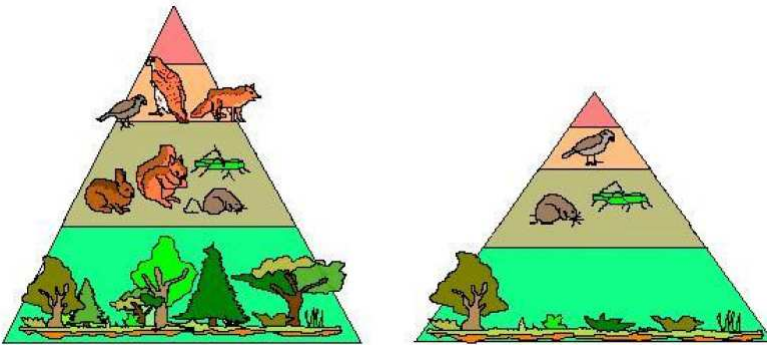
✦ Estrategia ecológica de las especies

- ✦ Adaptación de la especie a las condiciones del medio en el que se encuentra
- ✦ Causas de la diferente adaptación al medio de las especies: genéticas, ecosistémicas o ambientales
 - ✦ **Genotipo:** información genética contenida en los cromosomas de un organismo
 - ✦ **Ecotipo:** variabilidad genética de los individuos de una misma especie, en función del tipo de ecosistema y la forma de vida (patrones característicos)
 - ✦ **Fenotipo:** adaptación de la especie a un hábitat determinado o a un factor ambiental dado → expresión del genotipo en función del ambiente (rasgos físicos o conductuales)
- ✦ El proceso de adaptación supone que la especie dependa de ciertas condiciones para sobrevivir → **amplitud ecológica**
 - ✦ Umbral de condiciones ambientales para la supervivencia de la especie
 - ✦ Límites máximo y mínimo de resistencia a determinados aspectos ambientales: T^a, O₂, pH, área disponible...
 - ✦ Determina la extensión en la que está presente la especie

2. HÁBITAT Y ESPECIES

✦ Distribución de especies

- ✦ Hábitats más maduros, diversos y bien conservados (*bosques densos, ríos o humedales en buenas condiciones*) → **diversidad** de especies, presencia de especies exigentes (**especialistas**) que suelen tener problemas de conservación y alto valor ecológico
- ✦ Hábitats menos evolucionados, más transformados (antrópicos) y monoespecíficos (*ámbitos agrícolas, forestaciones industriales como eucaliptos o pinos, zonas de pasto*) → especies **generalistas** únicamente



- ✦ *Bosque mixto* → hábitat con condiciones diversas, presenta más oportunidades ecológicas → pirámide ecológica más completa (más pisos) y diversa
- ✦ *Matorral con arbolado disperso* → hábitat más simple → pirámide más baja y tendida

Fuente: Ignacio Español, 2008

3. SUCESIÓN ECOLÓGICA

✦ Sucesión ecológica:

- ✦ Procesos de **transformación** de los ecosistemas y de adaptación de las especies → no son estáticos, constante cambio, evolución y transformación
- ✦ Unas comunidades van sustituyendo a otras a partir de las transformaciones que introducen en el medio
 - ✦ Invasión y colonización del territorio, desplazamiento secuencial entre comunidades
 - ✦ *Abandono de un campo de cultivo o pastos* → desarrollo de vegetación autóctona (*matorral*) → formación de bosque
- ✦ **Comunidades pioneras** → colonizan los espacios vacíos, tienen gran capacidad de desarrollo (escasas exigencias) y suavizan las condiciones ambientales, facilitando la llegada de otras especies
- ✦ El proceso de transformación y colonización va modificando el ambiente, su base física, clima, etc., que puede interpretarse mediante la observación del paisaje

3. SUCESIÓN ECOLÓGICA

- ✦ Se desarrollan ecosistemas cada vez más complejos, maduros y diversos en sucesivas fases de transformación, con comunidades propias de cada fase (**series de sucesión**)
 - ✦ **Clímax ecológico**: estado de máxima diversidad posible del ecosistema
 - ✦ Culmina el proceso de sucesión ecológica, alcanzándose un **equilibrio dinámico** estable → ecosistema autoorganizado, capacidad de carga óptima
 - ✦ Condiciones “ideales” en que se encontraba el ecosistema antes de verse alterado
 - ✦ Puede interrumpirse o truncarse por grandes alteraciones (incendios, inundaciones, plagas...)
 - ✦ **Factores alóctonos**: ajenos al funcionamiento interno del ecosistema
 - ✦ Pueden producirse de modo repentino, regular/irregular, continua/discontinua
 - ✦ *Erupción volcánica, roturación de la tierra para cultivo, embalse aguas arriba, construcción de una infraestructura...*

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS HÁBITAT

- ✦ Estructura interna compleja → gran cantidad de interrelaciones entre los elementos (intercambios de materia y energía internos y con el exterior)
- ✦ Zonificación básica (*ejemplo → laguna*):
 - ✦ **Hábitat interior** (*lámina de agua*)
 - ✦ **Contorno** del hábitat (*vegetación de ribera, área encharcadiza*)
- ✦ Valoración de la **calidad** de los hábitats
 - ✦ Importante para la ordenación del territorio y la ubicación de **infraestructuras**
 - ✦ Análisis ecológico de escala territorial (en función de la actuación)
 - ✦ **Hábitats de interés**: gran riqueza y diversidad ecológica
 - ✦ **Hábitats de producción primaria**: escasa riqueza y diversidad ecológica, fases tempranas de evolución del ecosistema
 - ✦ Aspectos de valor:
 - ✦ **Extensión** eficaz: en la que el ecosistema funciona como un “todo”, mediante mecanismos y flujos internos independientes del exterior
 - ✦ **Disposición territorial**: relaciones entre varios hábitat, condicionará la evolución de cada uno de ellos → estructuras territoriales de hábitats heterogéneos interdependientes
 - ✦ Hábitat **discreto**: sus elementos están claramente diferenciados
 - ✦ Hábitat **complejo**: mezcla y superposición de elementos, que no son fácilmente identificables de forma individual sino como conjunto

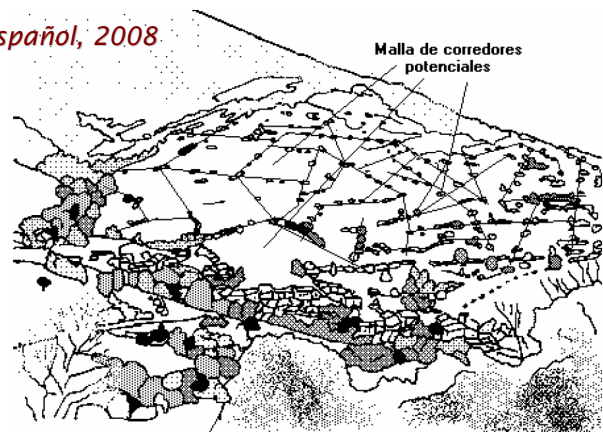
5. ECOTONO

- ✦ Ecotono = contorno de un hábitat o ecosistema
 - ✦ Zona de transición entre sistemas ecológicos adyacentes que interactúan entre sí
 - ✦ Áreas de transferencia e intercambio entre ecosistemas, elemento territorial clave
 - ✦ “**Efecto de borde**” → los ecotonos tienen generalmente mayor diversidad ecológica que los propios ecosistemas adyacentes
 - ✦ Tipos de ecotono:
 - ✦ **Lobular**: frontera de contacto con “entrantes” y “salientes”
 - ✦ **Difuso**: banda de transición entre ecosistemas poco definida
 - ✦ Características:
 - ✦ **Extensión** del contorno: perímetro del ecosistema
 - ✦ **Brusquedad** de la transición/gradación entre ecosistemas
 - ✦ **Diversidad**: número y abundancia relativa de los elementos que lo forman
 - ✦ Capacidad de **filtro** de alteraciones: relacionado con la anchura y disposición de la zona de transición, que sirve de frontera y protección del ecosistema interior

6. CORREDOR

- ✦ Corredores biológicos = rutas principales de conexión entre hábitats
 - ✦ Permiten o facilitan el movimiento de individuos entre distintos espacios vitales → transferencia y dispersión de especies
 - ✦ Principales líneas de **conectividad** dentro de una matriz que engloba a las distintas **islas** (hábitats) → estructuras clave para facilitar el intercambio de materia, nutrientes, energía...
 - ✦ Suelen tener una gran **diversidad** ecológica, al servir de cobijo y de tránsito a numerosas especies
 - ✦ Gran importancia territorial al vertebrar distintas zonas de valor ecológico, formando una malla de corredores conectados → permite el desarrollo de los espacios “aislados”

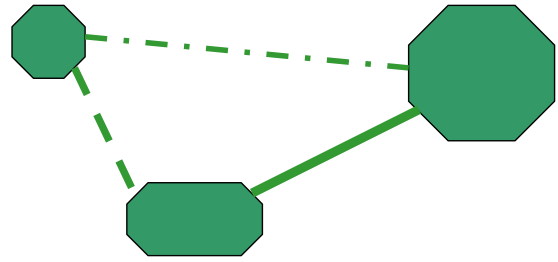
Esquema de corredores potenciales. Fuente: Ignacio Español, 2008.



6. CORREDOR

✦ Características de los corredores:

- ✦ **Continuidad**
- ✦ **Homogeneidad** de hábitat
- ✦ **Regularidad** (distancia entre apoyos)



✦ Tipos:

- ✦ Corredor **continuo**: estructura homogénea a lo largo de su recorrido, sin discontinuidades apreciables
- ✦ Corredor **sobre apoyos** o pasos: claras discontinuidades en su recorrido (aunque exista continuidad en los intercambios ecológicos), puede dividirse en tramos

✦ Relaciones en los corredores (*ejemplo* → *corredor fluvial*):

- ✦ **Internas**: en sentido longitudinal o de “avance” del movimiento (*río*)
- ✦ **Externas**: en sentido transversal, perpendicular al avance hacia los bordes o ecotonos (*ribera*)

7. REDES

✦ Paisaje → elementos “ecosistémicos” más o menos diferenciados

- ✦ **Fragmentación** por factores externos (principalmente intervenciones humanas) → condiciona el funcionamiento y mantenimiento de los ecosistemas
- ✦ Conexión entre hábitats/ecosistemas imprescindible para su supervivencia → transferencia de materia, energía, individuos...
 - ✦ La capacidad de supervivencia de una comunidad dependerá de su capacidad de movimiento, adaptación a hábitats diversos, amplitud ecológica, nivel de especialización, etc.
 - ✦ La transferencia de alimentos, depredadores, presas... se ve alterada por factores externos, trastocándose el “equilibrio dinámico” del ecosistema
- ✦ Relaciones entre ecosistemas condicionadas por la proximidad, vecindad y conexión entre ellos
 - ✦ Los ecosistemas/hábitats de menor tamaño o peor conexión suelen tener menor valor ecológico → Superficie como indicador de la riqueza ecológica y de la capacidad de supervivencia

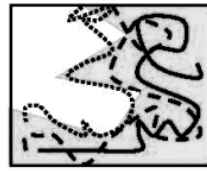
7. REDES

- ✦ Red → conjunto de áreas de hábitats de interés y sus relaciones
 - ✦ Hábitat **aislado**: mala relación territorial con otros hábitats de su entorno, funcionamiento independiente (mayor fragilidad)
 - ✦ Hábitat **conectado**: forman parte de un sistema de nodos (hábitats centrales) y corredores biológicos, constituyendo un conjunto con intercambios efectivos
 - ✦ Permiten el movimiento de especies, facilitando su supervivencia
 - ✦ Un conjunto de varios hábitats de escaso tamaño pero bien conectados puede tener un buen funcionamiento ecológico
 - ✦ **Nodos**: hábitats con una localización central en la red, más capaces y valiosos → su conservación es clave para el mantenimiento de la red
 - ✦ Enclaves estratégicos por la relevancia que tienen en el sistema completo de relaciones ecológicas
 - ✦ La interconexión con varios elementos les da un mayor potencial ecológico

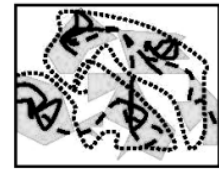
- ✦ Importancia de la distribución territorial y el tipo de red que se forma
 - ✦ Condiciona la riqueza ecológica de sus elementos (hábitats y corredores) y también la de las áreas intermedias
 - ✦ Los bordes de los espacios naturales (ecotonos) y las zonas mixtas “encerradas” mantienen biodiversidad y valores ecológicos
 - ✦ Ecotonos y corredores → elementos clave en el funcionamiento de la red
 - ✦ **Conectividad** de la red (grado de conexión entre elementos) → determina la eficacia ecológica del sistema
 - ✦ Interconexión múltiple: presencia de varios itinerarios alternativos de conexión entre elementos
 - ✦ Las redes más diversificadas son más eficaces → favorecen el mantenimiento y la recolonización de ecosistemas
- ✦ **Espacios mixtos** (naturales/antropizados)
 - ✦ Valores ecológicos condicionados por:
 - ✦ Hábitats presentes → extensión, conservación, ecotonos...
 - ✦ Redes → estructura territorial, conectividad, interconexión múltiple, continuidad de corredores...
 - ✦ Existen áreas de mayor fragilidad (más riesgo a verse afectadas o a afectar al conjunto): hábitats aislados, nodos, corredores principales...
 - ✦ **Enclaves estratégicos**: mayor riqueza ecológica y rol central en la red
 - ✦ Su afección repercute en todo el sistema → especial interés de conservación

7. REDES

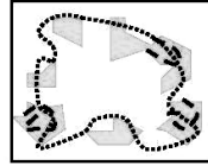
Conectividad: Representación esquemática de diferentes situaciones de fragmentación del territorio, estrategias ecológicas de las especies y factores externos



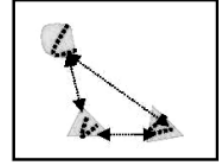
a) conectividad espacial alta



b) conectividad espacial media

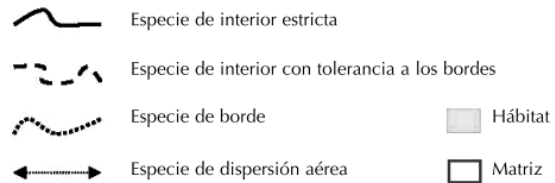
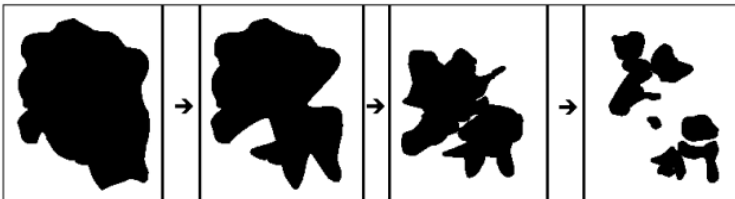


c) conectividad espacial baja



b) conectividad espacial muy baja

Representación esquemática del proceso de fragmentación de un hábitat



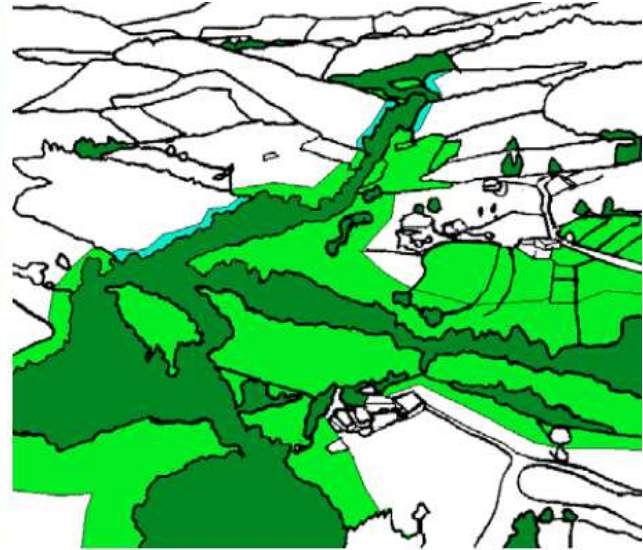
Fuente: Gurrutxaga y Lozano (2008): Ecología del Paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre. Estudios Geográficos, LXIX, 265, pp. 519-543.

Ejemplo de análisis de la Ecología territorial de un Paisaje mixto en Cantabria (Fuente: Ignacio Español, 2008)

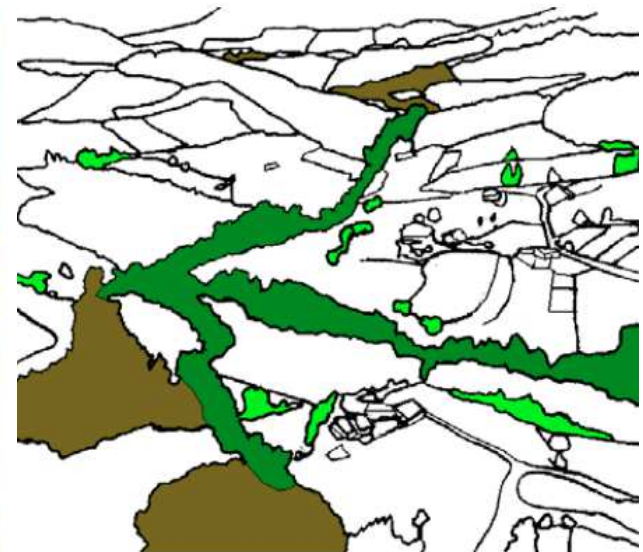


- ✦ Espacios mixtos (naturales/antropizados)
 - ✦ Convivencia entre hábitats de riqueza ecológica con otros de origen antrópico → hábitats de producción primaria (pastos y cultivos), repoblaciones forestales (eucaliptos), núcleos urbanos
 - ✦ Capacidad ecológica de la zona → hábitats de mejor calidad (bosques autóctonos), 2 grandes núcleos
 - ✦ Menor capacidad ecológica de los hábitats de producción primaria (pastos y cultivos)
 - ✦ Capacidad limitada de las repoblaciones forestales (eucaliptos)

Ejemplo de análisis de la Ecología territorial de un Paisaje mixto en Cantabria (Fuente: Ignacio Español, 2008)



- ✦ Hábitats de interés → bosques autóctonos y zonas con capacidad ecológica aumentada por el contacto (ecotonos) con estos: hábitats de producción primaria (pastos y cultivos) y repoblaciones forestales



- ✦ Corredores
 - ✦ Corredores principales que conectan hábitats de interés → buena calidad, continuos y homogéneos
 - ✦ Corredores secundarios → elementos dispersos y discontinuos, aunque con capacidad de conexión

Ejemplo de análisis de la Ecología territorial de un Paisaje mixto en Cantabria (Fuente: Ignacio Español, 2008)



✦ Red de hábitats principales

- ✦ Hábitats de escasa extensión, capacidad interna limitada
- ✦ Buena interconexión de la red, varios nodos e itinerarios alternativos → buena capacidad de transferencia entre hábitats principales y secundarios aprovechando mosaicos y pastos