

**ESTRUCTURA DEL PAISAJE
(MATRIZ, PARCHES, BORDES, CORREDORES)
SUS FUNCIONES
FRAGMENTACION DEL HABITAT Y SU
EFECTO BORDE**

Para alumnos de:

Carrera de Ingeniería de Paisajes, Asignatura Ecología del Paisaje

MATRIZ, PARCHES, BORDES Y CORREDORES.

LA VEGETACIÓN Y LA CUBIERTA VEGETAL

La vegetación provee madera para construir refugios, comida para nutrición y hábitat para la vida silvestre, filtra el agua, protege contra la erosión del suelo y embellece el ambiente. Las plantas ayudan a organizar el paisaje, proveyendo una estructura para la circulación del agua, los nutrientes, la energía y el oxígeno entre los organismos y su medio ambiente.

A medida que crece la población se incrementa la construcción. Por eso es importante proteger la vegetación por sus numerosas funciones y valores. El diseño de un sitio debe tener siempre presente la naturaleza y proteger y mejorar la vegetación.

La Matriz del Paisaje, las Parcelas, las Orillas y los Corredores

Como lo definen Forman y Godron (1986), un paisaje es “un área de tierra heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que se repiten a todo lo largo y ancho en formas similares.” Los ecosistemas que componen un cierto paisaje, pueden variar en su estructura, función y composición de especies. Cuando se están evaluando, protegiendo y diseñando paisajes saludables para su buen funcionamiento es importante ver tanto el sistema completo como las partes que comprende, tanto en sus estructuras como en sus funciones.

La vegetación provee numerosas funciones ecológicas, incluyendo la captura, la producción, el reciclaje, el almacenamiento y la elaboración de la energía y los materiales. Para

entender un paisaje, es útil analizar con frecuencia sus partes para poder obtener un mayor entendimiento de cómo se relacionan entre sí, y como funciona el paisaje como un todo.

Desde el punto de vista estructural el paisaje funciona cuando presenta tres elementos: La matriz, los corredores y los parches. La agrupación de estos elementos determina la dominancia y heterogeneidad de cada paisaje con las propiedades características pertenecientes a cada uno de estos. Juntos proveen y determinan las funciones del paisaje que comprenden un ecosistema que funciona efectivamente.

La **matriz** de un paisaje es el tejido que conecta la tierra con el fondo, dentro del cual encajan todos los elementos del paisaje, incluyendo parcelas, orillas, y corredores. La matriz es la porción del paisaje más conectada, compuesta del tipo de vegetación más contigua y predominante. La matriz es el elemento dominante, englobante y que contiene las manchas o parches (también llamadas parcelas) y los corredores o elementos lineales. El conjunto de las manchas constituye un mosaico y el conjunto de los corredores una red. En ambos casos se puede diferenciar un borde que

**ESTRUCTURA DEL PAISAJE
(MATRIZ, PARCHES, BORDES, CORREDORES)
SUS FUNCIONES
FRAGMENTACION DEL HABITAT Y SU EFECTO BORDE
María Cristina Morláns**

interacciona con la matriz y/o las manchas vecinas y un medio interior, donde las interacciones son débiles o nulas.

Cuanto más alargadas son las manchas, mayor es la proporción borde/interior.

La disposición espacial del mosaico y las redes constituye el patrón del paisaje y sirve para diferenciar o comparar dos paisajes desde el punto de vista estructural

Debido a sus funciones de conexión, se piensa que la matriz tiene una influencia muy fuerte en el flujo del paisaje, incluyendo los movimientos de energía, materiales y organismos. Cuando la matriz está intacta, los materiales ecológicos y los procesos fluyen sin impedimentos, pero si la matriz está extensivamente fragmentada a través de cortes para hacer caminos, edificios, haciendas y otras construcciones, la integridad del ecosistema puede ser severamente afectada. Un paisaje fragmentado es como un cuerpo sin esqueleto.

El diseño óptimo de un sitio trata de mantener la integridad de la matriz del paisaje para poder sostener la salud del ecosistema entero. Para tener éxito, es necesario identificar los límites naturales determinados por las comunidades de plantas para averiguar hasta donde se pueden llevar los esfuerzos para el manejo de la tierra. Por ejemplo, puede haber una abundancia de cierto tipo de vegetación en una localidad, dando la apariencia a los residentes que esta planta es común, cuando en realidad es la única de esa especie por cientos de kilómetros a la redonda. Si esta vegetación es considerada en una escala pequeña, sólo dentro de los límites de la comunidad, parecerá ser abundante y hasta deseable, provocando que las urbanizaciones la reemplacen. Si se mira desde una perspectiva más amplia del paisaje, esa misma área de vegetación será vista como una parcela poco común y extremadamente frágil en un área mayor (la matriz) que está prácticamente privada de ella. Entonces, un conocimiento de la matriz, o su estructura conectiva, para cualquier área, depende en gran medida de la escala de referencia, siendo esencial para la protección correcta del paisaje.



Quiere decir que las decisiones del manejo de la tierra deben hacerse basándose en la escala mayor del ecosistema, siempre y cuando sea posible. Las decisiones del paisaje basadas en la escala del ecosistema incorporan a todos los componentes que interactúan en un sistema ecológico, sin importar los límites creados por el hombre, tales como las líneas de propiedad y las jurisdicciones. Por ejemplo, el manejo de las cuencas hidrográficas, que a menudo incluyen tierras dentro de varias jurisdicciones diferentes, se debe enfocar como una perspectiva regional para poder tener éxito en su uso y conservación. De la misma manera, el manejo de los ríos requiere considerar un corredor ribereño entero desde su nacimiento hasta el cuerpo receptor del agua. La planificación exitosa a la escala del ecosistema requiere la cooperación de gobiernos, organizaciones e individuos que tienen la responsabilidad de la mayordomía de la tierra dentro de ese ecosistema.

Las **parcelas o parches** son áreas de tierra relativamente homogéneas internamente con respecto a la estructura y a la edad vegetativa. Las parcelas son diferentes a la matriz que las rodea. Algunos ejemplos de parcelas son los claros de los paisajes forestados, las tierras pantanosas, las áreas de pastizales y los lugares rocosos. En un paisaje más complejo, donde aparentemente no existe una matriz que conecte, los lugares más forestados se pueden considerar como parcelas individuales, separadas generalmente por las barreras constituidas por áreas urbanizadas.

Las parcelas son lo suficientemente grandes para ser sistemas que se auto sostienen y que contienen amplias fuentes para atraer y sostener la vida silvestre. El tamaño será diferente basándose en las especies y pueden extenderse desde unos cientos de metros cuadrados donde se mantienen ciertas especies de tortugas hasta cientos de kilómetros cuadrados como hábitat de aves de rapiña. Sin embargo, a medida que se achican las parcelas por las construcciones y las oportunidades de entrada y salida a la vida silvestre son eliminadas, dichas parcelas se pueden volver no viables, perdiendo gradualmente su habilidad para sostener la vida. Para el diseño de sitios se debe tener cuidado de no aislar las parcelas de los recursos adyacentes, creando un “efecto de isla”; más bien, las parcelas necesitan mantenerse lo suficientemente grandes para que mantengan sus funciones ecológicas naturales.

Los **corredores** son elementos del paisaje que conectan parcelas similares a través de matrices disimilares o agregados de parcelas. Los corredores son generalmente longitudinales, adoptando la forma de franjas angostas, alargadas de forma irregular, cuya vegetación cumple un papel de protección o de comunicación, uniendo o

separando elementos en una matriz geográfica. Las áreas o parcelas conectadas por ellos son frecuentemente llamadas nodos.

Existen corredores de origen natural (relacionados con redes de drenaje, vías de migración de los animales, o condiciones particulares del sustrato por diferencias litológicas e hidrológicas) y corredores culturales o de origen antrópico que están determinados por factores como infraestructura, actividades de transporte, límites de propiedad o áreas de manejo

.....

**ESTRUCTURA DEL PAISAJE
(MATRIZ, PARCHES, BORDES, CORREDORES)
SUS FUNCIONES
FRAGMENTACION DEL HABITAT Y SU EFECTO BORDE
María Cristina Morláns**

Un buen ejemplo de un corredor es una zona de un bosque aluvional maduro que conecta las parcelas de un bosque establecido dentro de un sitio. Los corredores, en las urbanizaciones y los paisajes, generalmente facilitan el flujo de diferentes materiales y organismos de un lugar a otro. La efectividad de la función conectora de un corredor frecuentemente depende de cuan ancho sea, cuanta orilla existe y de si hay o no disturbios o quiebres a lo largo del mismo.

Ejemplos de corredores hechos por el hombre son los derechos de vía de líneas férreas, líneas de carga, carreteras y otros derechos de vía. Los corredores vegetados incluyen las riberas de los ríos, setos vivos y líneas de árboles. El diseño de un buen paisaje debe tratar de mejorar la conectividad a través del establecimiento de corredores de vegetación.

La funcionalidad de los corredores depende de factores como la homogeneidad y regularidad del corredor, número de nodos o bifurcaciones y ruptura del corredor, tipo y características de la red que forma parte.

Las **orillas o bordes** son fronteras comunes entre los elementos de diferente composición y la estructura de un paisaje. Las orillas de los paisajes pueden actuar como límites entre parcelas distintas o como hábitats importantes en si mismos. Una orilla puede actuar como un límite para resistir invasores (químicos o biológicos). Las construcciones extensas que fragmentan la matriz crean una gran cantidad de hábitats de orilla, que pueden tener este efecto sobre ciertas especies, aislándolas de su hábitat mayor y de su población.

Por otro lado, estos mismos límites pueden también ser lugares muy ricos para localizar organismos, y a menudo existe una mayor abundancia y diversidad de especies y fuentes dentro de los hábitats de orilla, un fenómeno conocido como el “efecto de orilla.” Los ecólogos reconocen que la orilla representa un tercer sistema (ecotono), más complejo, que combina elementos de dos o más sistemas adyacentes. En esta frontera común, pueden coexistir especies de ambos sistemas.

T TABLA 2.5.1.

ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DEL PAISAJE

Matriz	Parcelas	Orillas	Corredores
La porción más conectada del paisaje	Son internamente homogéneos y auto sostenibles	Actúan como recolectores de energía y organismos de hábitat adyacentes	Proveen conexión entre paisajes separados
Compuesta del tipo de vegetación que es más abundante en el sitio	Se diferencian de las matrices que las rodean	Proveen nichos especiales o únicos dentro de los límites del área	Proveen oportunidades para acceso y escape
La matriz debe mantenerse intacta para que el ecosistema funcione bien	Debe de ser lo suficientemente grandes para mantener las funciones ecológicas	Proveen acceso a las fuentes de hábitat inmediatamente adyacentes	Permiten el flujo de energía, organismos y materiale
Conecta todos los elementos del paisaje incluyendo parcelas, orillas y corredores		Permite intercambios considerables de información y energía	

(Tomado de www.planning.org/caces/sec2_5.html)

Además, algunas especies se han adaptado específicamente a las características únicas encontradas sólo dentro de la orilla. Las funciones de los elementos del paisaje se muestran en la Tabla anterior)

Con tal de que la orilla provea oportunidades para la difusión y traslación a través de ella, habrá un incremento en la riqueza e interacción de las especies. A veces, el movimiento de las especies y la energía dentro de la orilla es longitudinal, tal es a lo largo de setos vivos en las orillas de los campos, dunas costeras o tierras pantanosas. Debido a que todos los límites tienen profundidades de alguna manera definidas, una “zona protegida” a menudo está definida en la orilla de las tierras pantanosas, los campos y otros tipos importantes de hábitat para proveer mayor claridad y protección a la orilla. Las zonas protegidas pueden también ser usadas a lo largo de las orillas hechas por el hombre. La orilla puede ser mejor conservada cuando se crean zonas protegidas y se restringen los usos de la tierra dentro de ella. Debido a su abundante productividad biológica, las orillas benefician tanto a los humanos como a la vida silvestre. El crear y proteger hábitat de orillas puede ser una estrategia beneficiosa de manejo de tierra y las orillas deben ser creadas cuando sea posible en el paisaje, con tal de que su predominio no destruya la integridad y diversidad de las parcelas y matrices adyacentes. Al crear áreas abiertas para cercas y veredas y al manejar vegetación en diferentes etapas de crecimiento, el hábitat de la orilla puede aún ser mantenido. Sin embargo, bajo cualquier circunstancia, deben existir cantidades amplias de áreas contiguas forestadas de manera permanente. El tamaño de estas áreas forestadas afecta directamente el éxito de las especies que viven allí y se debe tener cuidado de proteger la vida silvestre en su región identificando y preservando los requisitos de su hábitat.

Fragmentación del hábitat y su efecto borde.

Gerardo Cantín, Zacarías Ordenes, Cristian Quijada, Alejandro Rodríguez, Francisco Martín. Organización Inacap Temuco. Área de transformación y explotación de recursos naturales. Ingeniería de ejecución forestal. Chile.

INTRODUCCIÓN.

La importancia de la fragmentación y del efecto borde en el hábitat, como una forma de conocer los diferentes tipos de problemas del ecosistema intervenido por factores humanos y naturales, lleva a estudios que demuestran que los factores ya mencionados son importantes de discutir para llegar a soluciones que puedan conllevar una buena relación entre el desarrollo humano y el ecosistema.

Los diferentes niveles de fragmentación demuestran que a nivel nacional y mundial no se ha considerado una mediación entre intervención y el efecto de éstas. Por ello la conservación de los recursos naturales conduce a desarrollar técnicas o formulas a fin de resolver la situación actual.

La creciente intervención humana sobre los paisajes naturales ha ido fragmentando el hábitat de diferentes especies, lo que puede derivar en pérdida de biodiversidad. Actualmente la fragmentación de los bosques nativos representa, tal vez, uno de los ejemplos más preocupantes. Frente a proyecto de inversión que implique la fragmentación de bosques, se han sugerido diversos diseños ecológicos, tales como zonas de amortiguamiento o corredores biológicos, con el fin de minimizar o bien revertir este impacto negativo.

LA PÉRDIDA DE HÁBITAT Y SU FRAGMENTACIÓN

La pérdida de hábitat es la razón más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos, al disminuir el hábitat, se ve afectada su distribución del hábitat restante por una falta de continuidad. Esto puede ser para áreas agrícolas, construcciones, represas, caminos, tendidos eléctricos, etc. Lo que produce finalmente la fragmentación del hábitat original, que ahora existe como **parches** fragmentados. Lo que significa que una población que vive en un hábitat original se ve reducido a un tamaño total más pequeño, esto quiere decir que son divididos en poblaciones múltiples.

Más allá del reconocimiento de la deforestación como proceso indicativo del deterioro de los bosques, desde hace algunos años se ha venido reconociendo el hecho de que incluso la división en "**parches**" de las áreas forestales son también, no sólo un indicador general del estado del ecosistema, sino también una forma de conocer los límites de deterioro a los que puede someterse un área arbolada para que mantenga relaciones con las zonas aún compactas.

Si se produce una fragmentación adicional también se disminuye el tamaño medio de los **parches** del hábitat y los aísla.

Otro efecto de la fragmentación es el aumento del efecto borde. Al disminuir los **parches** del hábitat, aumenta la vulnerabilidad de las especies a las condiciones ambientales adversas, que son frecuentes en los bordes de los **parches** de lo hábitat, pero no en su interior

La fragmentación se puede definir entonces como la transformación de un bosque continuo en muchas unidades más pequeñas y aisladas entre sí, cuya extensión agregada de superficie resulta ser mucho menor que la del bosque original (Bustamante y Grez, 1995).

Existen varias causas que determinan la fragmentación del hábitat, y entre las más importantes tenemos:

1. Introducción de especies: la introducción de especies provoca muchas de las extinciones de especies registradas, especialmente en las islas. En esos ecosistemas
- 2.
3. aislados, un nuevo depredador competidor, o agente patógeno, puede poner en peligro rápidamente a especies que no pueden desarrollarse conjuntamente con los intrusos. En Hawai, unas 86 especies de plantas introducidas amenazan la

biodiversidad nativa; una especie de árbol introducida ha desplazado a más de 30.000 acres de bosques nativos.

2. Explotación excesiva de especies de arbóreas y animales

Numerosos bosques, peces y recursos de vida silvestre han sido explotados en exceso, en algunos casos hasta que se han extinguido. Históricamente el gran auk y la paloma pasajera han sucumbido a esa presión, y el cedro del Líbano que abarcaba en cierta época 50.000 hectáreas, sólo se encuentra en unos pocos restos aislados de bosques. La explotación excesiva de la anchoa peruana entre 1958 y 1970 redujo extraordinariamente las dimensiones de la población respectiva y la captura. Actualmente, el rinoceronte de Sumatra y Java ha sido cazado hasta quedar al borde de la extinción, ocurriendo lo mismo con muchos otros vertebrados. En muchos casos la extinción se ha debido al interés humano en obtener alimentos, pero la búsqueda de bienes preciados como el marfil, han afectado gravemente a algunas poblaciones y aniquilado a otras.

3. Contaminación de suelo, el agua y la atmósfera

Los productos contaminantes deterioran los ecosistemas y pueden reducir o eliminar la población de especies sensibles. En algunos casos la contaminación reverbera a lo largo de la cadena alimenticia. En el Reino Unido, la población de las lechuzas de los graneros se redujo en un 10% desde la introducción de los venenos para roedores, y los plaguicidas ilegales utilizados para controlar la langosta de río en los límites del parque nacional Cota Doñana de España, en 1985, mataron a 30.000 aves. Se perdieron unas 43 especies en el parque nacional Ojcow de Polonia, lo que se debió en parte a la grave contaminación del aire.

Los microbios del suelo también han sido afectados por la contaminación debida a los depósitos industriales de metales pesados y a la agricultura de riego, que provocan salinización. La lluvia ácida ha vuelto prácticamente inadecuados para la vida a miles de lagos y estanques de Escandinavia y América del Norte, y, en conjunción con otros tipos de contaminación del aire, ha dañado bosques en toda Europa. La contaminación marítima, especialmente de fuentes no puntuales, ha afectado al Mediterráneo y a muchos estuarios y aguas marítimas costeras en todo el mundo.

4. Modificación del clima mundial

En las próximas décadas un sub efecto de la contaminación del aire - el recalentamiento mundial de la atmósfera - podría causar estragos en los organismos vivientes del mundo. El incremento causado por el hombre de los gases que causan el efecto invernadero en la atmósfera determinará probablemente un incremento de la temperatura del planeta entre 1 y 3° Celsius en la próxima década, con lo cual el nivel del mar aumentaría de uno a dos metros. Cada incremento de 1°C de la temperatura desplazará los límites de tolerancia de las especies terrestres unos 125 km. hacia los polos, o verticalmente determinará un ascenso de 150 m en las montañas. Muchas especies no estarán en condiciones de redistribuirse con suficiente rapidez como para adaptarse a los cambios previstos, y es probable que se produzcan considerables alteraciones de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. En Estados Unidos, el continuo aumento del nivel del mar, en las próximas décadas, puede afectar a la totalidad del hábitat de por lo menos 50 especies que ya corren peligro de

extinción. Muchas de las islas del mundo quedarían completamente sumergidas si se cumplen las proyecciones más extremas sobre aumento del nivel del mar, produciéndose de ese modo la destrucción total de su fauna y su flora.

5. Agroindustrias y forestación Hasta nuestros días, los agricultores y ganaderos criaban y mantenían una enorme diversidad de variedades de cultivos y animales de cría en todo el mundo.

Pero la diversidad se está reduciendo rápidamente en los establecimientos productivos debido a los modernos planes de hibridación de plantas y al consiguiente aumento de

la productividad que surge de plantar un número relativamente menor de cultivos que reaccionan mejor ante el riego, los fertilizantes y los plaguicidas. Tendencias similares están transformando los ecosistemas forestales diversos, en plantaciones de monocultivos de árboles de alto rendimiento, como lo que ha ocurrido en nuestro país con la sustitución del bosque nativo por especies introducidas como el pino y el eucalyptus.

CONCEPTOS ACERCA DE LA FRAGMENTACIÓN

La fragmentación del bosque es el reemplazo de grandes áreas del bosque nativo por otros ecosistemas, dejando **parches** (o islas) separados de bosque, con consecuencias deletéreas para la biota nativa (Murcia, 1995). Esta fragmentación tiene dos componentes principales, contribuyendo ambos a la disminución progresiva de la diversidad biológica (Harris, 1984):

- * Reducción y pérdida de la cantidad total del tipo de hábitat, o quizá de todo hábitat natural en un paisaje

- * Separación del hábitat remanente en **parches** más pequeños y aislados;

Wilcox & Murphy (1985) señalan que a medida que la fragmentación del bosque procede, el tamaño de los fragmentos disminuye, y el aislamiento aumenta, conformándose los llamados "hábitat-isla". Estos, facilitarían la extinción o la exterminación total de una o más especies y la preservación diferenciada de otras, tal como lo predijo el fitogeógrafo Suizo Alphonse de Candolle en 1855 (Harris, 1984).

Los efectos biológicos de la fragmentación de bosques se enfatizan en efectos sobre las condiciones microclimáticas de los fragmentos, efectos sobre la abundancia de algunas especies y efectos sobre las interacciones biológicas, los que afectarán en última instancia la biodiversidad existente en los bosques (Bustamante y Grez, 1995) (figura 1).

Harris (1984) cita que el efecto de la fragmentación puede ser visto en varios niveles de organización biológica, desde cambios en la frecuencia genética dentro de poblaciones hasta cambios sobre el continente (población arbórea remanente, no fragmentada), en la distribución de especies y ecosistemas.

A nivel de especies, estas tienen necesariamente tres opciones para persistir bajo un paisaje altamente fragmentado

- * Una especie puede prosperar en una matriz de uso humano

- * Una especie puede sobrevivir dentro de un paisaje fragmentado manteniendo viable la población dentro del hábitat fragmentado; esta opción es solo para especies con un rango bajo de hogar o con modestos requerimientos de área, muchas de estas especies pueden enfrentarse toda su vida a estos requerimientos dentro de los bordes de un hábitat fragmentado, esperando una mejor condición ambiental

- * Algunas especies pueden sobrevivir en paisajes altamente fragmentados, por tener estas una alta movilidad, pueden integrar un número de hábitat parche, tanto dentro de los rangos individuales de su nicho como dentro de poblaciones interrelacionadas, jugando un importantísimo papel la zona limítrofe de los paisajes fragmentados conocida como bordes (en inglés Boundary o Edge). Cabe destacar que una especie

que no pueda adoptar alguna o más de estas tres opciones está destinada a su eventual extinción dentro del fragmento.

Por otro lado, el número de especies, plántulas, cobertura de arbustos e invasión de especies más típicas de hábitat abiertos es mayor en los bordes que en la zona interior de las comunidades. Wiens et al., (1985) esquematiza una analogía del borde de una isla o fragmento, o entre elementos del paisaje a membranas en organismos o

sistemas físicos. Tal como ellas, los bordes varían en su permeabilidad o resistencia a flujos. Esta es una consecuencia de las características propias del borde (ejemplo: el grado en que están separados los diferentes parches) y los diferentes materiales, organismos o factores abióticos al borde.

Los bordes pueden ser impermeables a algunas transferencias y permeables a algunos materiales u otros flujos, pudiéndose evaluar una dinámica particular entre los componentes del paisaje, bajo la perspectiva de la ecología del paisaje (Williams – Linera, 1991).

CONSECUENCIAS ECOLÓGICAS DE LOS BORDES

Murcia (1995) señala que hay tres tipos de efecto del borde sobre los fragmentos:

- * Efecto abiótico, involucrando cambios en las condiciones medioambientales que resulta desde la proximidad a una matriz estructuralmente distinta

Los cambios microclimáticos son los efectos más evidentes de la fragmentación de bosques. Las características microclimáticas contrastantes produce un gradiente ambiental desde el borde hacia el interior del fragmento. Generalmente la luminosidad, la evapotranspiración, la temperatura, la velocidad del viento disminuyen, mientras la humedad del suelo aumenta hacia el interior del fragmento. Este efecto borde puede en algunos casos penetrar varias decenas de metros hacia el interior del fragmento y su importancia relativa dependerá del tamaño del fragmento. Por ejemplo, en un fragmento pequeño el efecto borde es comparativamente más importante que en un fragmento más grande, pudiendo en este caso llegar a abarcar la totalidad del fragmento.

- * Efectos biológicos directos, los cuales involucran cambios en la abundancia y distribución de especies, causadas directamente por el cambio en las condiciones físicas cercanas al borde y determinado por la tolerancia fisiológica de las especies que se encuentren en dicho sector.

- * Efectos biológicos indirectos, los cuales involucran cambios en la interacción de las especies, tal como el aumento en la predación, parasitismo, competencia, herbivoría, polinización y dispersión de semillas, tal como se aprecia en la figura 1.

Efecto Borde

Williams (1991) indica que la extensión de los bordes ha aumentado sustancialmente, pudiéndose definir al borde como las zonas de contacto entre dos comunidades estructuralmente diferentes, las que pueden ser un bosque y un campo de trigo, un bosque y una plantación, etc. El límite del bosque (o borde), se ha reconocido empíricamente como el lugar donde comienzan los árboles, sin embargo para los ecólogos la percepción del borde ha dependido del concepto mismo de comunidad vegetal.

El aumento mundial de la extensión de los bordes es motivo de preocupación por parte de los investigadores y ecólogos del mundo entero, sin embargo, los resultados de muchos estudios relacionados con los efectos que pueden tener los bordes sobre la ecología han sido todavía incapaces de dibujar patrones claramente generales y aplicables en todo el mundo (Murcia, C. 1994).

El borde se lo ha concebido como un hábitat distinto, como una "membrana semipermeable" o "piel" entre dos áreas que concentran recursos diferentes, como una zona de amortiguamiento contra la propagación de una perturbación (Williams,

.....

**ESTRUCTURA DEL PAISAJE
(MATRIZ, PARCHES, BORDES, CORREDORES)
SUS FUNCIONES
FRAGMENTACION DEL HABITAT Y SU EFECTO BORDE
María Cristina Morláns**

1991). Los bordes son ambientes distintos en el sentido que la estructura de vegetación y su biota difieren en ambas comunidades contiguas. Por otro lado, el conjunto de los efectos de la matriz sobre el fragmento se conoce como "efecto borde", el cual se puede manifestar en cambios al interior del fragmento, principalmente en su perímetro.

Se han definido bordes de tipo naturales, originados por perturbaciones físicas como fuegos, tormentas, derrumbes, viento o perturbaciones bióticas como depredación o forrajeo; y los generados por actividades humanas que conforman la mayoría de los bordes existentes en el mundo.

La fragmentación reduce el área cubierta por el bosque, exponiendo a los organismos que permanecen en el fragmento a condiciones diferentes a su ecosistema y consecuentemente a lo que ha sido definido como "efecto borde" (Murcia, 1995). Claramente los bordes separan elementos del paisaje teniendo importante influencia sobre las propiedades del sistema, tanto dentro de **parches** homogéneos como entre los componentes del paisaje (Wiens et al., 1985).

El contraste estructural entre una isla y la matriz que los rodea es un indicador no solo de la insolación que entre ellos se da, sino también del efecto borde. Harris (1984) señala que el límite de un fragmento no es una línea, sino que es una zona de influencia que varía dependiendo de los parámetros con los cuales ésta es medida. La radiación solar y el viento golpean al fragmento en su borde provocando una alteración de tipo microclimática.

Efectos abióticos del borde

Los bordes se han dado en la naturaleza desde siempre, ya que dentro del patrón de la dinámica natural de las comunidades se produce una yuxtaposición de tipos de bosques al irse generando manchones del mismo, dentro de la misma comunidad, en un proceso conocido como Dinámica de **parches** (Drury & Nisvet, 19). Dentro de este contexto se tiene entonces que se dan naturalmente bordes entre comunidades de similares características ecológicas pero en distinto estado de desarrollo, siendo un ejemplo de ello los bordes de huecos producidos por la caída de una cantidad significativa de árboles o bordes entre un bosque adulto y un renoval de roble. En los bosques intervenidos, los fragmentos usualmente están rodeados por una matriz de biomasa estructuralmente distinta como praderas, cultivos o renovales secundarios jóvenes. Harris (1984) y Murcia (1995) citan que estas diferencias en complejidad estructural y biomasa resultan en diferencias microclimáticas. Campos, praderas, cultivos reciben más radiación solar la que alcanza al suelo durante el día y dan una mayor reradiación a la atmósfera por la noche, causando cambios sustanciales tanto en los procesos ecológicos como sobre las comunidades biológicas. (Murcia, Harris, Wiens)

EJEMPLOS DE HÁBITAT FRAGMENTADOS A NIVEL MUNDIAL

La superficie de los ecosistemas relativamente no perturbados se redujo extraordinariamente en las últimas décadas a medida que aumentaba la población y el consumo de los recursos. Como ejemplo se puede mencionar que el 98% de los bosques tropicales secos de la costa del Pacífico centroamericana han desaparecido. Tailandia perdió el 32% de sus manglares entre 1961 y 1985, y prácticamente ninguna parte del resto está exenta de perturbaciones. En los ecosistemas de agua dulce, las represas han destruido grandes sectores del hábitat de los ríos y arroyos. En los ecosistemas marítimos, el desarrollo costero ha eliminado comunidades de los

arrecifes y comunidades próximas a las costas. En los bosques tropicales, una de las principales causas de deterioro de los mismos es la expansión de la agricultura marginal, aunque en determinadas regiones la producción comercial de madera puede causar un problema todavía mayor.

Desde hace unos 20 años algunos biólogos conservacionistas han visto en la teoría biogeográfica de las islas, el medio para comprender y predecir el fenómeno de la extinción, ya que los refugios de hábitats naturales rodeados por un mar de ambientes humanos alterados se comportan como islas para las especies.

Si tenemos en cuenta las densidades conocidas de ciertas especies de mamíferos y aves, tenemos por ejemplo que, en el caso del puerco del monte (*Tayassu pecari*), cuya densidad es de 2 individuos por km. cuadrado, para mantener una población viable a corto plazo se necesitarían 25 km. cuadrados o 2,500 ha; en el caso del Águila Arpía cuya densidad es de 0.008 individuos por Km. cuadrado, se necesitarían 625,000 ha.

11. Bibliografía

Armesto, J; Smith - Ramírez, C; León, P & Arroyo, M 1992. "Biodiversidad y conservación del bosque templado en Chile". Ambiente y desarrollo. Dic.: 19-24.

Armesto, J; Villagrán, C; Donoso, C. 1994. "La historia del bosque templado chileno". Ambiente y desarrollo. Marzo: p p 66-72.

Bustamante, R. y Grez, A. 1995. "Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos". Ciencia y ambiente, 11(2): 58-63.

Murcia, C. 1995. "Edge effects in fragmented forest: implications for conservation". Tree, 10(2) 58-62.

Ramírez, C; San Martín, J; Hauenstein, E & Contreras, D. 1989. "Estudio fitosociológico de la vegetación de Rucamanque (Cautín, Chile)". Stvdia Botánica. 8: 91-115.

Williams, G., 1991. "Los bordes de selvas y bosques". Ciencia y desarrollo, 17(97): 65-71.

Internet: Página web "World resources institute (WRI) " Mecanismos de deterioro de la biodiversidad

Página web Metapoblación Estudio de la supervivencia y evolución de las especies en paisajes fragmentados. Pérdida de hábitat

Página web Marquez de Comillas Fragmentación

.....