

PRÁCTICO 6

FOTOINTERPRETACIÓN – CLASIFICACIÓN DE BOSQUES

Objetivos

- Aprender a reconocer y diferenciar objetos y paisajes.
- Adquirir experiencia en la observación estereoscópica.
- Creación de un esquema de clasificación
- Utilización del esquema para organizar los objetos

Material necesario

Estereoscopio de espejos, par estereoscópico de fotografías aéreas, regla de 50 cm. de longitud, lápices de colores, marcadores, transparencias, cinta adhesiva.

Introducción

Una de las preguntas clásicas de la fotointerpretación es si es posible definir una metodología de investigación de la misma atendiendo a las características propias de los objetos que ella estudia. Sin entrar en la eterna discusión de si la fotointerpretación es una técnica o una ciencia, se podría expresar una definición básica de ella diciendo que: Interpretar una fotografía es examinar las imágenes fotográficas de los objetos con el propósito de identificar esos objetos definir su categoría, su naturaleza, sus límites y sus relaciones con el medio. A prima facie parece un análisis cualitativo pero al hablar de límites y sus relaciones con el medio nos estamos refiriendo también a superficies y volúmenes en otras palabras también se trata de un análisis cuantitativo.

Los objetos y su identificación

El objeto puede ser definido como aquello que aparece como una unidad discernible en una visión global. Esta definición implica el concepto de dimensión y en particular de superficie. Nuestro campo de enfoque estará dirigido a una superficie tal que no sea ni demasiado grande pues en ese momento nuestra atención tenderá a estar dispersa sobre las diferentes partes constituyentes de la imagen (en el caso que sea posible), ni muy pequeña sino, podrá quizás, ser discriminada, pero no identificada. La noción de objeto es por lo tanto elástica y muy dependiente de la escala, según el caso el objeto podrá ser un árbol o un bosque.

Claves de interpretación

Se basan en principios de analogía: a una misma categoría de objetos (definida por sus propiedades) deberían corresponder imágenes fotográficas semejantes. Hay que considerar la estación del año, la hora de toma y las condiciones de iluminación.

Los sistemas de clasificación de la vegetación existentes hasta el momento están basados mayormente en datos florísticos, las unidades de clasificación vegetal se realiza por su amplia composición de especies, o con especies características o dominantes.

Un sistema de clasificación constituye un esquema organizado para agrupar objetos en categorías similares. Existen dos componentes para un sistema de clasificación: descriptores y reglas. Los descriptores son los nombres o los títulos correspondiente a los diferentes tipos de sistemas de clasificación; las reglas son las pruebas que usted aplica para decidir en qué clase se debe colocar a un objeto. Descriptores y reglas bien definidos permiten que los científicos describan con consistencia y organicen los objetos.

Los científicos clasifican varias características de nuestro medio ambiente, tales como las especies vivas, tipos de forestación o tipos de suelos. Estas clasificaciones constituyen un mecanismo fundamental para ayudarnos a organizar y a comprender la naturaleza del mundo natural.

Debe haber diversas formas apropiadas de clasificar un juego de objetos de interés. Dos objetos diferentes se pueden clasificar por separado, ya sea debido a un error cometido por uno u otro clasificador, o simplemente debido a que se utilizaron diferentes criterios de clasificación. De cualquier modo necesitamos saber cuantos errores existen en nuestra clasificación, con el fin de usar la información que hemos obtenido con cierta confiabilidad en relación a su exactitud. Por último, la información generada por la clasificación de datos obtenidos por sensores remotos (fotografías aéreas o imágenes de satélite, radar etc.), se aplicará para tomar decisiones importantes acerca de problemas globales, tales como la deforestación, calentamiento global y degradación del medio ambiente.

Existen varias características claves dentro de todo sistema de clasificación eficaz. Primero, las clases deben excluirse mutuamente, es decir, que cualquier objeto corresponda a una misma clase apropiada bajo la cual debe ubicarse. Si un sistema de clasificación pudiera colocar una hoja en cualquiera de dos categorías, entonces las clases no serían mutuamente excluyentes. Segundo, el sistema de clasificación debe ser enteramente exhaustivo; es decir, debe haber una clase apropiada para todo posible objeto. Esto se logra frecuentemente cuando se cuenta con una clase en la que caben todos los objetos, como es la clase "otros". Si usted tiene una hoja para la cual no existe clase apropiada, entonces el sistema de clasificación no es totalmente exhaustivo, por lo que debe modificarse, usualmente añadiendo una o más clasificaciones.

Finalmente, un sistema de clasificación debe tener jerarquía. Deben haber múltiples niveles de creciente detalle. En cualquier nivel de detalle, todas las diversas clases deben estar en capacidad de "caer" en el siguiente nivel (menos detallado) del sistema de clasificación

Claves Dicotómicas

La palabra dicotómica proviene de las raíces Griegas dikha, "en dos", y temnein "cortar". Por ende, su significado es "división en dos partes contradictorias". Una clave es un glosario sinóptico para decodificar o interpretar. Una clave dicotómica constituye un decodificador de ramificaciones, que se bifurca en dos divisiones aproximadamente iguales y contradictorias que conducen a solo un resultado correcto.

Para utilizar una clave dicotómica, nosotros debemos elegir entre dos opciones en una serie de opciones contradictorias. Utilizamos nuestros conocimientos para determinar las elecciones correctas.

Note que todas las claves dicotómicas tienen sus limitaciones inherentes.

Aún claves técnicas muy extensas omiten algunas posibilidades de elección. Esto es aplicable con respecto a las especies de

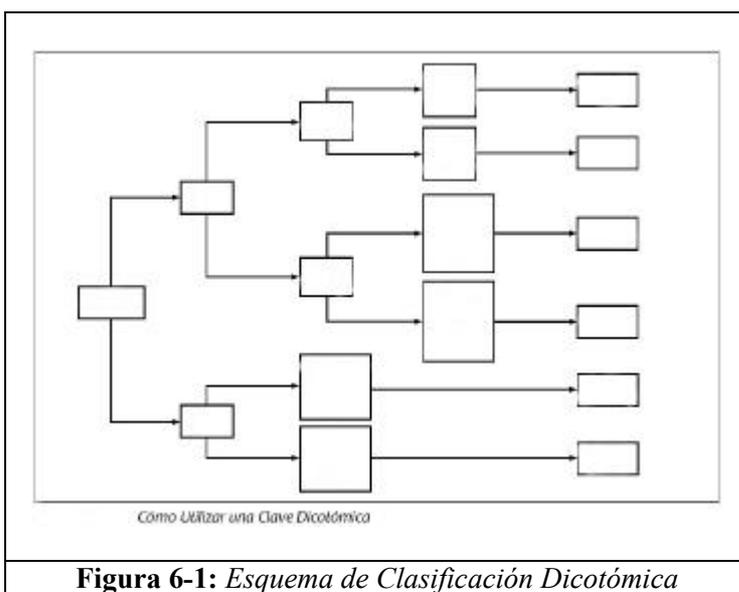


Figura 6-1: Esquema de Clasificación Dicotómica

vegetación exótica que han sido introducidas en una zona. Muchas claves dicotómicas incluyen únicamente las especies nativas. Si las plantas que está tratando de identificar no son nativas o su clave dicotómica no es lo suficientemente completa, entonces tendrá necesidad de buscar ayuda experta para implementar otro sistema de clasificación.

Una segunda limitación que se encuentra en muchas claves dicotómicas es la utilización de terminología poco precisa (por ejemplo, "rebajados", "ligeros", etc.) A veces no está claro lo que los autores de la clave quieren decir

con estos términos. Las mejores claves son aquellas que utilizan características objetivas basadas en mediciones en vez de opciones subjetivas.

Fotointerpretación Topográfica

La finalidad de una interpretación topográfica es analizar estereoscópicamente pares de fotografías aéreas con el objeto de reconocer e identificar los principales accidentes topográficos naturales y artificiales para posteriormente elaborar un mapa.

De acuerdo a las características de la información deseada podrá tratarse de un levantamiento topográfico general, semidetallado o detallado según la escala, la densidad de detalles que se desea consignar.

En un levantamiento general, la escala de las fotografías es pequeña 1/50.000 o menor y la información que se desea, es únicamente aquella que permita representar las características principales del terreno, sobre mapas a escala 1/50.000. 1 / 100.000 o menor, con intervalos de curvas de nivel de 50 m o menores.

En un levantamiento semidetallado generalmente se emplean fotografías de escala media (1/10.000 a 1/40.000) y por tratarse de una escala mayor, se pueden incluir muchos detalles del terreno e incluso se puede intensificar la representación altimétrica del terreno utilizando un intervalo de curvas de nivel mucho más pequeño (por ejemplo 25 a 5 m) para producir mapas de escala 1/25.000 a 1/5.000.

Con fines generalmente especiales, en zonas donde el valor de la tierra es muy alto o donde simplemente se requiere información muy detallada con miras a la elaboración de proyectos de ingeniería muy detallados, se pueden elaborar levantamientos topográficos detallados utilizando fotografías de escala grande (1/1.000 a 1/10.000) donde prácticamente se representan todos los elementos visibles en las fotografías, sobre mapas de escala 1/1000 a 1/5.000 con curvas de nivel cada 0.5 a 5 m.

En las fotografías aéreas se emplean tres tipos de escalas, divididas de acuerdo con sus aplicaciones y su magnitud creciente.

Tipos de escalas en fotografías aéreas y sus aplicaciones.

Tipo de Escala	Tamaño	Aplicaciones
Pequeña	1: 50 000 - 1: 30.000	Reconocimiento de rasgos geográficos y geológicos generales: tipos de drenaje, afloramientos de roca, zonas de vegetación arbórea, áreas agrícolas y ciudades. Cartografía en general de recursos forestales y agrícolas. Planos altimétricos con curvas de nivel a equidistancia. Evaluación de recursos forestales y agrícolas con clasificaciones más detalladas, cartas altimétricas con curvas cada 10 a 15 m.
Mediana	1: 25.000 - 1:15.000	Escala mínima para trabajos detallados de fotointerpretación en Geología, suelos, aspectos geográficos forestales y urbanos. Escala intermedia entre grandes y medianas utilizada en la localización de caminos, levantamientos general de suelo, clasificación de bosques y vegetación arbustiva, levantamientos de catastro rural, cartas altimétricas con curvas de nivel cada 5 m. Trabajo detallado de fotointerpretación en aspectos forestales, para la clasificación del arbolado, en estudios agrológicos con definición de series y en algunos casos tipos, planificación urbana y parcelamiento rural, definición del uso actual de la tierra en forma detallada, determinación de la capacidad del uso del suelo, definición, elaboración de cartas altimétricas con curvas hasta de 2 m.
Grande	1:10.000 -	Su utilidad se presenta en estudios muy detallados de planificación y catastro de ciudades, establecimiento de áreas industriales y revaloración de pequeña propiedad, trabajos especiales de defensa agrícola, control y

	1: 5000	detección de plagas y enfermedades, trabajos de ingeniería tales como excavaciones y perfiles, elaboración de cartas altimétricas, con curva a equidistancias de 0.50 m.
--	---------	--

Para la elaboración de un mapa topográfico o un mapa base de interpretación (es decir, un mapa topográfico generalizado que sirva de base para la elaboración de un mapa temático; geológico, geomorfológico, forestal, etc.) en general se aconseja que antes de colocar las fotografías en el instrumento fotogramétrico, las fotografías sean objeto de un cuidadoso examen y que una interpretación topográfica sea realizada para que el operador conozca de antemano la morfología del terreno.

Cualquiera que sea el nivel de información, la precisión o el instrumento utilizado para elaborar el mapa, se recomienda elaborar previamente una fotointerpretación teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

1 Estudio general de las fotografías

Antes de comenzar con la fotointerpretación de los pares individuales se debe estudiar la zona en conjunto con el objeto de definir la leyenda a utilizar, es decir, el tipo de información que se desea representar y como será dibujada de acuerdo a la escala de las fotografías y del mapa final.

2 Definición de una leyenda

De acuerdo al análisis indicado en el párrafo anterior se establece una leyenda en la cual se indican los elementos que deben ser representados y cuáles serán los símbolos empleados.

La escala de las fotografías, la época del año y hora del día en que fueron tomadas así como el nivel de información deseado, son muy importantes establecer el tipo de símbolos a utilizar y la forma como éstos serán afectados por los procesos cartográficos de simbolización y exageración.

3 Preparación para la interpretación de pares individuales

Cada par estereoscópico de fotografías se orienta para ser observado bajo un estereoscopio de espejos y sobre la fotografía derecha se coloca un papel transparente de buena calidad sobre el que se dibuja el recuadro dentro del cual se realizará la interpretación, anotando además:

Posición de puntos principales y línea de vuelo

Sí es posible se indica la posición de las marcas fiduciales

Identificación de las fotografías (vuelo y número de las fotos)

En caso de utilizar directamente la fotografía, únicamente es necesario marcar la zona de la foto donde se va a realizar la interpretación.

4. Interpretación de pares individuales

De acuerdo a la leyenda establecida y a los símbolos escogidos se procede a dibujar:

<p>Vías de comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carreteras, caminos, senderos, autopistas • Vías férreas • Puentes túneles, viaductos • Canales • Líneas de alta tensión • Oleoductos, acueductos, gaseoductos, etc. 	<p>Construcciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edificios residenciales • Edificios públicos (escuelas, aeropuertos, monumentos, plazas), • Construcciones industriales (fábricas, galpones) • Otros (iglesias, molinos, etc.)
---	--

<p>Drenaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ríos • Cañadas • Lagos • Embalses • Arroyos • Canales • Diques 	<p>Uso actual de la tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosques. • Áreas cultivadas. • Huertas. • Frutales. • Pantanos. • Afloramientos rocosos. • Pastos.
<p>Límites</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límites naturales • Límites de parcelas rurales • Límites de predios urbanos 	<p>Tipos de rocas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rocas ígneas • Rocas sedimentarias • Rocas metamórficas
<p>Líneas divisorias de agua - divisorias de cuencas.</p>	

Otros elementos: Bajo este título general, se incluye una serie de elementos especiales que pueden aparecer en una determinada zona, ya sea por sus características especiales o por su importancia en estudios posteriores. Por ejemplo, minas, canteras de materiales de construcción, zonas de inestabilidad, etc.

Estructura Urbana

El conjunto de una ciudad esta constituida por sectores más o menos discernibles producto de funciones claramente distintas. Estos sectores son conjuntos de grupos habitados delimitados por obstáculos materiales generalmente artificiales, estos sectores llevan implícito también una diferenciación social. Los elementos que realizan el corte en el tejido urbano pueden ser múltiples: vías férreas, espacios libres importantes, fábricas, anchas avenidas, grupos de edificios administrativos, etc.

Es fácil identificar mediante una fotografía aérea las zonas más caras para habitar. Simplemente hay que observar en el caso de los barrios: la superficie de los lotes, la superficie cubierta, el tipo de edificación, las cocheras, la cantidad de automóviles y las piletas de natación.

Un observador entrenado puede distinguir la calidad o categoría de las construcciones con solo analizar los techos: techos simples planos, techos con varias pendientes, cubiertas de tejas, zinc, chapa, etc.

FOTOINTERPRETACIÓN FORESTAL

La cobertura vegetal de la tierra, es fácilmente identificable en una fotografía aérea, particularmente el contraste de los diferentes tipos de vegetación. Un bosque se distingue fácilmente de una zona de praderas o de campos cultivados. El conocimiento del uso agrícola del suelo es una indicación del valor de las tierras.

Al clasificar tipos de bosques, no existe un punto donde el bosque tropical se convierta súbitamente en bosque templado; no hay una línea definida donde el bosque boreal pase a ser uno caducifolio. Las diferentes categorías que tenemos de bosques son, desde luego, útiles pero también hay grandes áreas transicionales que encajan en varias categorías, o en ninguna.

Siempre es necesario para una correcta identificación y establecimiento de claves, las referencias y verificaciones directas en el terreno.

Los ingenieros forestales obtienen gran información de las reservas forestales empleando fotografías aéreas. Se puede obtener tipos de especies, tamaño, edad, extensión del bosque, enfermedades que los afectan, etc.

Las fotografías color e infrarrojo son de gran utilidad.

Trazas antiguas de parcelamientos y hasta conductos subterráneos o antiguas excavaciones son identificables con ayuda de la vegetación. La compactación diferente del suelo luego de tapar una excavación genera una diferente densidad de vegetación la cual es claramente visible en una fotografía aérea.

Ejemplos de clasificaciones de Bosques

Existen diversas formas de clasificar a los bosques teniendo en cuenta diversos objetivos.

Desde un punto de vista legal y como antecedente tenemos LA LEY DE BOSQUES Ley N° 2386 De la provincia del CHACO, Abril 30 de 1979 cuyos artículos del 5 al 11 dicen

ARTÍCULO 5°: Clasifícanse los bosques en:

- a) Protectores
- b) Permanentes
- c) Experimentales
- d) Montes Especiales
- e) De Producción

ARTÍCULO 6°: Decláranse "Bosques Protectores" a los que por su situación sirvieran, conjunta o separadamente para:

- a) Fines de seguridad nacional.
- b) Defensa de suelos, de los caminos, de las riberas fluviales, de las orillas de lagos y lagunas, de las islas, de los canales, acequias y embalses.
- c) Protección y regulación ocasional del régimen de aguas.
- d) Fijación de médanos y dunas.
- e) Asegurar condiciones de salubridad pública.
- f) Resguardo contra la acción de los elementos, vientos, aludes e inundaciones.
- g) Albergues y protección de especies de la flora y de la fauna, cuya existencia se declare necesaria.

ARTÍCULO 7°: Decláranse "Bosques Permanentes" todos aquellos que por su destino, por la constitución de su arboleda, o por la formación de su suelo deban mantenerse, a saber:

- a) Los que forman los parques y reservas.
- b) Aquellos en que existieran especies cuya conservación se considere necesaria.
- c) Los que se reserven para algún uso de carácter público.

El arbolado de los caminos disfrutará del régimen legal de los bosques permanentes.

ARTÍCULO 8°: Serán considerados "Bosques Experimentales" aquellos que se destinen para estudios forestales y manejos de especies autóctonas o exóticas.

ARTÍCULO 9°: Se entiende por "Bosques Especiales" los de propiedad privada creados con miras a la arborización y ordenamiento de predios destinados a las actividades rurales.

ARTÍCULO 10°: Se consideran "Bosques de Producción" los naturales o artificiales, de los cuales resulte posible extraer periódicamente productos o subproductos comerciales de valor económico mediante un aprovechamiento racional.

ARTÍCULO 11°: Se consideran "Bosques Degradados" los aprovechados irracionalmente con anterioridad a la presente ley, masas deterioradas por el estado sanitario deficiente y a las áreas ocupadas por leñosas invasoras improductivas

Los intentos de caracterizar y diferenciar los ecosistemas forestales generalmente incluyen la agrupación en clases de los sujetos que comparten características comunes

Se propuso una clasificación que combina la fisonomía vegetativa con bases edáficas y climáticas.

Tansley y Chipp 1926

Bosque Cerrado

1. Bosque Pluvial
2. Bosque Montano
3. Manglar

Pradera

1. Transición.
2. Pastos altos
3. Bosque abierto
4. Huertos
5. Monte espinoso

Champion 1936

Bosque Húmedo (24 m de altura o más)

1. Bosque húmedo perenne
2. Bosque semi-perenne
3. Bosque húmedo caducifolio

Bosque Seco

1. Bosque seco caducifolio
2. Bosque de especies espinosas.
3. Bosque seco perenne

Bosque montano subtropical

1. Bosque muy húmedo
2. Bosque húmedo
3. Bosque seco perenne

Burt-Davy 1938

Propusieron una clasificación de formaciones combinadas en que distinguió tres comunidades de plantas en orden jerárquico:

- Asociación — la unidad florística fundamental, “La unidad más grande que consiste de una combinación definida de especies (generalmente con dominantes específicos) y un hábitat adecuado, que recibe el nombre de la especie dominante o de las dominantes y co-dominantes.”
- Tipos de formación — bosque, pradera o desierto, distinguido por la fisonomía de sus especies dominantes.
- Formación — un grupo de asociaciones que se asemejan en cuanto a fisonomía general y hábitat climático o edáfico más estrechamente de lo que se asemejan a cualquier otra asociación.

La clasificación de Burt-Davy de las formaciones boscosas tropicales se da a continuación:

A. Bosque húmedo

1. Formaciones climáticas húmedas
 - a. Bosque pluvial perenne
 - b. Bosque pluvial semi-perenne
 - c. Bosque caducifolio húmedo
 - d. Bosque pluvial montano alto
 - e. Bosque conífero montano alto
 - f. Bosque montano de bambú

- g. Bosque enano alpino
- 2. Formaciones edáficas húmedas
 - a. Bosque ribereño
 - b. Bosque pantanoso de agua fresca
 - c. Pantano de palmas
 - d. Manglares
 - e. Bosque de litoral

- B. Bosque seco
 - 1. Bosque perenne seco
 - 2. Bosque de sabana
 - 3. Bosque espinoso

Actividades a realizar

Fotointerpretación Topográfica

- Oriente correctamente el par estereoscópico de fotografías y fíjelas con cinta adhesiva.
- Examine estereoscópicamente el par de fotografías observando la totalidad del modelo. Aprecie la topografía, drenaje, vegetación, zonas cultivadas, carreteras, caminos, construcciones, tono y textura de la imagen, las formas, tamaños y sombras de los objetos, el patrón y localización de los elementos, etc.
- Coloque una hoja de transparencia (de tamaño igual a la zona común de recubrimiento de las dos fotografías) sobre el área estereoscópica de la fotografía derecha (si fuese derecho o viceversa), y fíjela con cinta adhesiva. Esto le permitirá observar directamente el par estereoscópico.
- Limite la zona donde va a realizar la fotointerpretación por medio de un recuadro.
- Dibuje con lápiz azul el drenaje que pueda diferenciar. Donde no aparezca muy bien definido el curso de los arroyos, dibuje la línea con pequeños trazos.
- Dibuje con lápiz negro las líneas divisorias de aguas.
- Dibuje con lápiz rojo las carreteras, el contorno de áreas urbanas y edificaciones principales.
- Dibuje con lápiz amarillo los caminos.
- Dibuje los demás objetos y detalles que considere de interés, con colores y símbolos apropiados
- Establezca una leyenda con las convenciones utilizadas.

FOTOINTERPRETACIÓN FORESTAL

- Oriente correctamente el par estereoscópico de fotografías y fíjelas con cinta adhesiva.
- Examine estereoscópicamente el par de fotografías observando la totalidad del modelo.
- Coloque una hoja de transparencia (de tamaño igual a la zona común de recubrimiento de las dos fotografías) sobre el área estereoscópica de la fotografía derecha (si fuese derecho o viceversa), y fíjela con cinta adhesiva. Esto le permitirá observar directamente el par estereoscópico.
- Limite la zona donde va a realizar la fotointerpretación por medio de un recuadro.
- Dibuje con marcadores el contorno de áreas con vegetación.
- Establezca un sistema de clasificación dicotómico.