

# introducción a la fotogrametría integrada

---

*Ha transcurrido ya más de un siglo desde que Laussedat inventó la fotogrametría. A pesar del considerable impulso que tuvo de inmediato esta técnica, no queda más remedio que consignar que fuera del círculo de sus usuarios, se ha conservado sumida en un desconocimiento casi absoluto.*

*Tras hacer empleado la cámara lúcida a partir de 1849, Laussedat emprendió en 1861 el primer levantamiento fotogramétrico auténtico en la aldea de Buc, cerca de Versailles. En 1892 los hermanos Vallot empleaban el mismo sistema para establecer un mapa del macizo del Mont-Blanc. Por la misma época se desarrollaban las tomas fotográficas aéreas por medio de globos cautivos y posteriormente mediante globos dirigibles. Pero hubo que esperar a que apareciese la aviación para que la fotogrametría fuera adquiriendo poco a poco importancia, hasta sustituir, en el trazado de mapas y planos topográficos, el levantamiento directo sobre el terreno.*

*(Loïc Préssensé - Enciclopedia de la Fotografía Edic. Noguer).*

---

Voy a intentar en unas resumidas líneas, hablar un poco de fotogrametría y su aplicación al conocimiento de la montaña y ciertos macizos que por su interés merecen la pena ser estudiados. Como es natural, no me voy a extender en un estudio exhaustivo que a los montañeros y espeleólogos no nos muestra un interés específico para lo que nos gusta, sino más bien aplicarlo dentro de nuestro campo de acción, para dar a conocer a los ojos de muchos un fenómeno poco conocido, que no obstante está despertando gran interés entre los amantes y estudiosos de nuestras montañas.

Dentro de las dos facetas de la fotogrametría, vamos a comentar hoy la fotografía aérea planimétrica, donde ya existen unos trabajos y bases sobre las que podemos empezar a movernos y trabajar dentro de nuestro ámbito de acción.

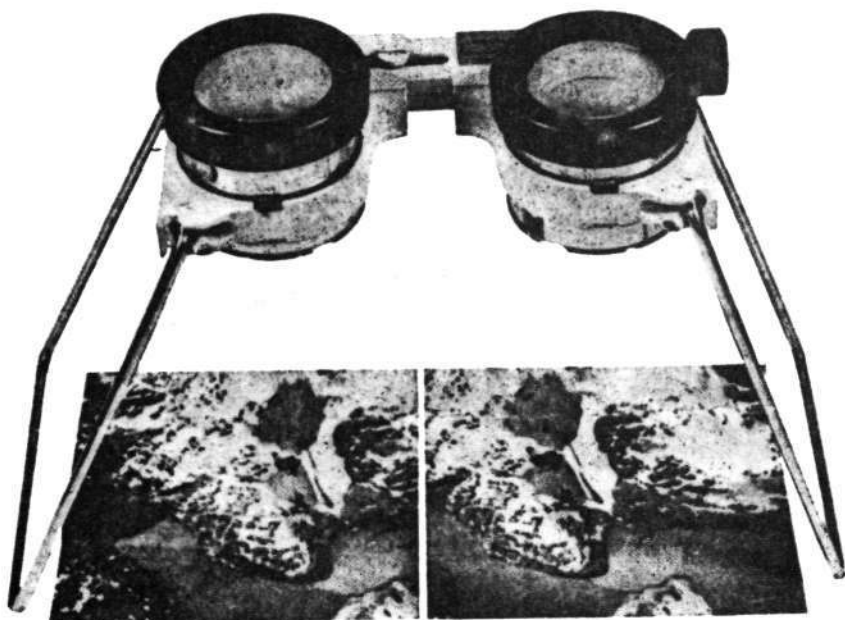
## APLICACIONES A NUESTRO CAMPO

Es prácticamente imposible, enumerar en unas pocas líneas, las aportaciones que puede suponer en nuestro campo. Dependiendo de cuáles sean los trabajos que se quieren desarrollar, para el conocimiento de un macizo karstico o de un sistema montañoso, cada uno lo enfocará en la medida de sus necesidades.

Entre muchos, podríamos enumerar:

- **Espeleología:** Conocimiento de macizos karsticos, ayudando a reconocer zonas que por su relieve, muestran al exterior la forma de conductos que contienen posibilidades para la formación de cavidades.

Esta observación, ayudada por el conocimiento de la composición geológica del terreno y su estratificación, colabora en gran manera a su localización.



*Stereoscopio.*

— **Montaña . Espeleología:** Conocimiento de además de lo anterior, de sistemas de acercamiento a las cumbres y macizos, trazados de pistas y carreteras de acceso, destacando su aportación en la elaboración de senderos de gran recorrido para montaña, y salvamento y búsqueda en montaña para grupos de socorro, Cruz Roja, etc.

#### **LA IMPORTANCIA DE LA FOTOINTERPRETACION**

Mediante la fotointerpretación, la fotografía aérea planimétrica aporta numerosos datos para el conocimiento del terreno fotografiado, reconociendo pues, todo tipo de superficie o accidentes en sus más pequeños detalles y teniendo en cuenta que en el fotograma siempre figura hora, altimetría y nivel de inclinación, podríamos llegar a calcular por la proyección de la sombra, el mes que se hizo el fotograma.

He aquí algunas pequeñas muestras:

En las costas marinas, por la distinta coloración de las aguas, se llega a conocer hasta el caudal de los ríos subterráneos que aportan sus aguas a estas costas.

Ofrece soluciones en los problemas de abastecimientos de aguas, estudios petroquímicos, plagas en la agricultura en bosques y en cultivo, bien en blanco y negro o bien en fotografía infrarroja.

Indicio de qué hacer en zonas más o menos pobladas de árboles con respecto a la aportación pluvial.

Para la arqueología, descubre numerosas construcciones de interés como menhires, dólmenes, caminos romanos, castros, etc.

Deberemos tener en cuenta que el monte siempre tiene la misma fisonomía; el único accidente que se puede observar es la tala de árboles.

Haciéndose normalmente los vuelos entre abril y septiembre y teniendo en cuenta los datos que anteriormente he expuesto de hora, altimetría y nivel de inclinación en el que se tomó el fotograma, podremos interpretar con exactitud los diferentes tipos de vegetación que cubren nuestras montañas.

Daré algunos ejemplos:

**PINO.** Tiene hoja permanente. Se presenta en zonas oscuras de la fotografía aunque depende en cierto modo de la estación del

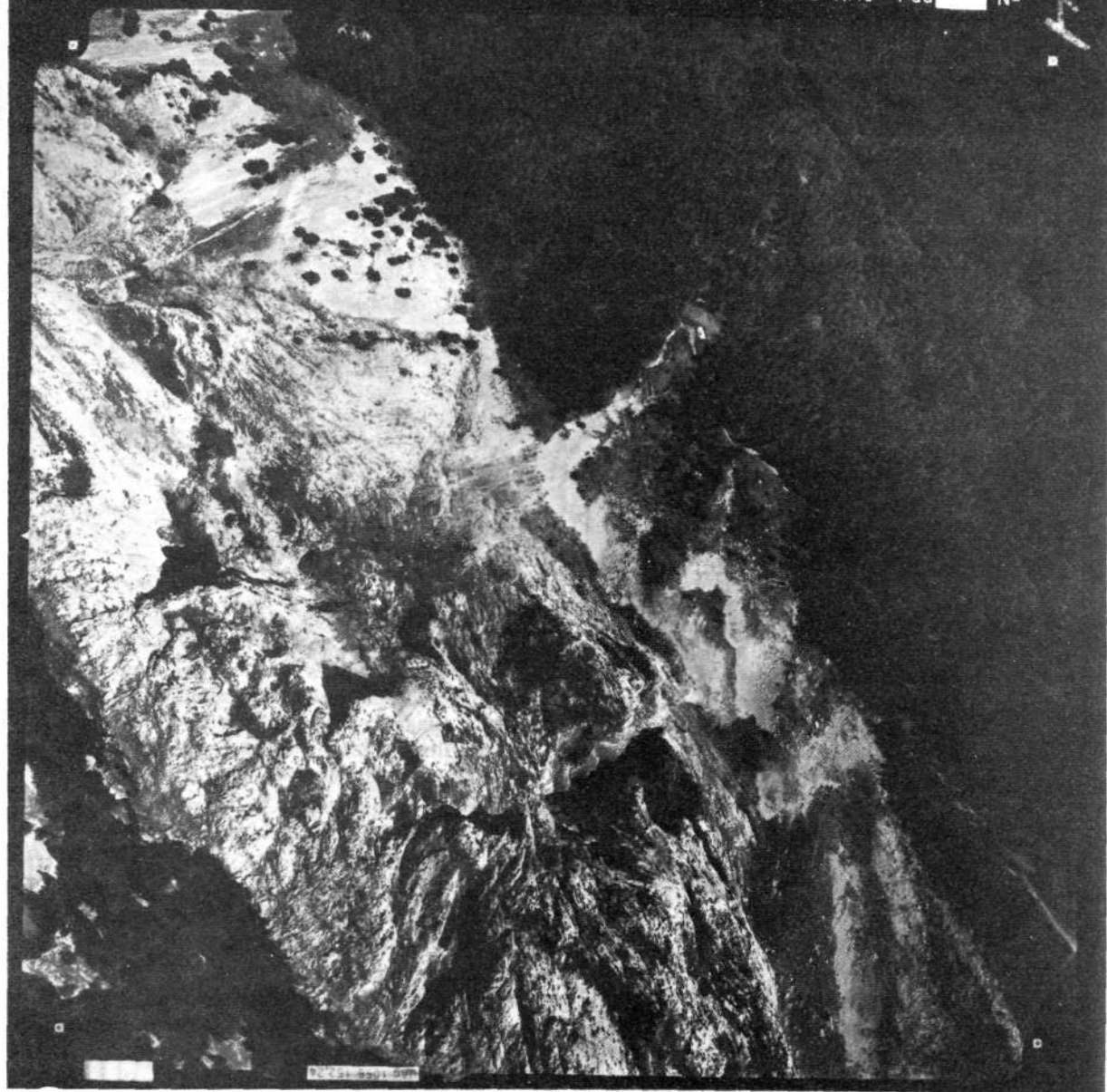
NIVEL-  
AMOREBIETA-DURANGO

ALTIMETRO  
JULIO 1974

RELOJ  
ESC. 1:5.000

FOTO-RAO Pda [ ] N°

7793



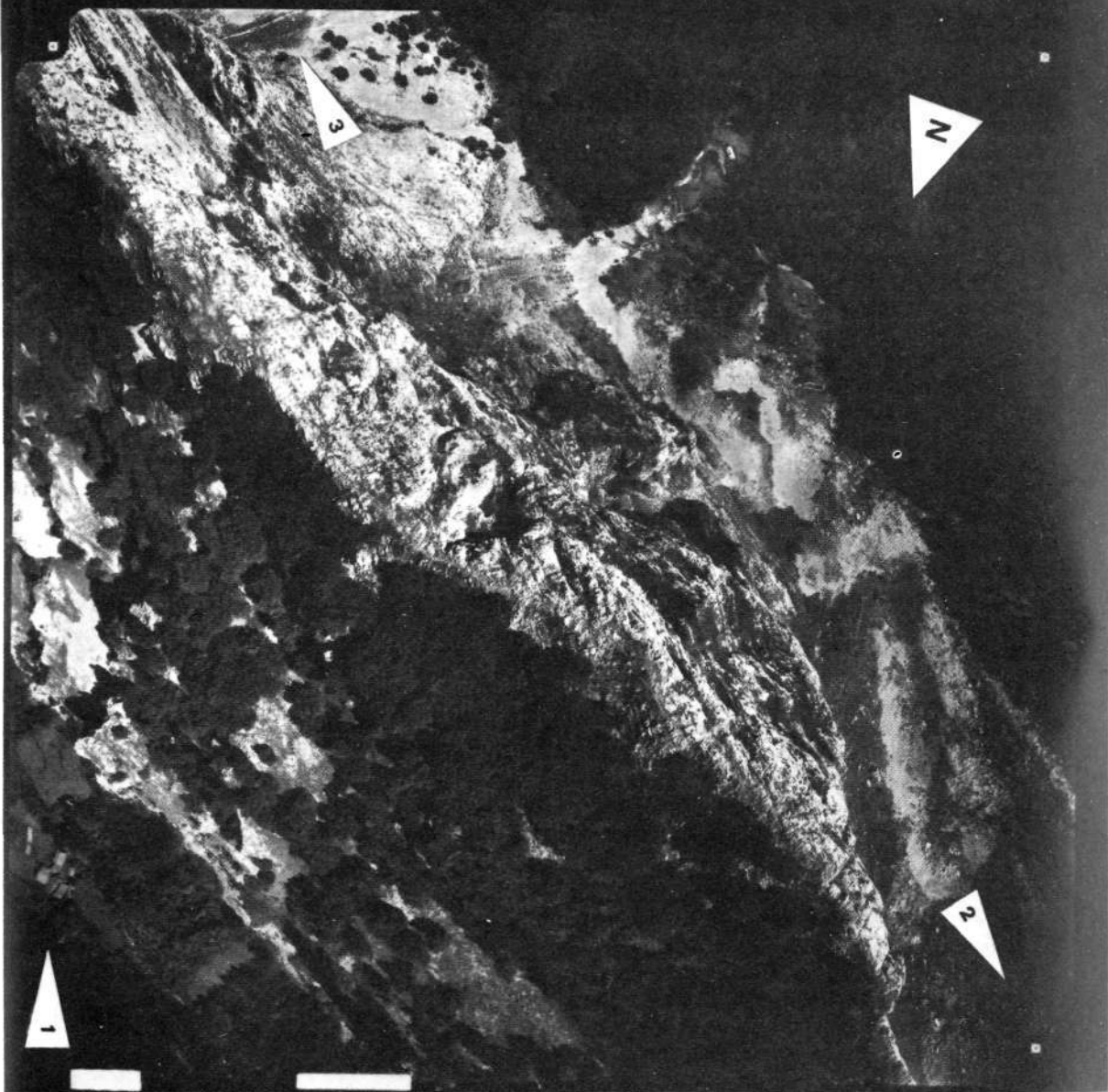
año, la intensidad de su tono oscuro. El mismo caso le ocurre a la encina.

**ROBLE.** Tiene hoja caduca y tonalidad más clara que la del pino. Según el color que represente la masa vegetal y dependiendo de la estación del año, se puede llegar a conocer el subsuelo.

La flora (hierba, etc.), al ser verde oscura presentará una tonalidad gris uniforme.

#### COMO VER EN RELIEVE

Con solamente dos fotogramas (par estereoscópico), no se puede ver en relieve, si bien se da el caso anecdótico de que hay personas que con sólo revirar los ojos pueden llegar a hacerlo, pero esta facultad está reservada para unos pocos. Necesitaremos pues un stereoscopio.



Los hay de todos los tamaños y precios. Por un precio asequible para grupos y sociedades, podemos adquirir un stereóscopo de bolsillo, con lo que nos es ya suficiente.

La operación para poder ver en relieve consta de dos partes, por llamarlas de alguna manera.

Primero pondremos los dos fotogramas, tal como se ve en el dibujo 1.

Elegiremos la zona a observar, que se repite la misma en las dos fotografías, poniendo el dedo índice de cada mano encima de cada zona de los dos fotogramas, moviéndolos y observando por el stereóscopo, hasta que las dos uñas que vemos se superpongan.

Luego ya, en observación general, iremos encuadrando el resto de detalles de los dos

fotogramas, hasta que todos se superpongan, observando pues una sola fotografía.

Ya sólo nos queda fijar las fotos para que no se muevan, y recorriendo con el stereóscopo de un lado a otro podremos ver en relieve todo el ángulo que abarque el conjunto.

Para poder hacer una visión correcta, es muy importante ajustar en el stereóscopo la distancia que tenemos entre iris, ya que sin este detalle, al no estar ajustados los ejes ópticos en la visión del aparato, podremos incluso llegar a no observar el relieve que ya de por sí en su primera observación es un poco dificultoso el poder captarlo. Es aquí cuando nos tendremos que fijar en los detalles y analizándolos con ayuda de la fotointerpretación veremos vaguadas, cimas, cortes verticales, bosques de pinos, de hayas, prados, casas, calles, con todas sus sombras, etc.

Esta visión es mucho más perfecta en los macizos karsticos, en donde los relieves son más acusados y las sombras más duras.

Si el stereóscopo es Nikon, ya semi-profesional, la visión es mucho más perfecta. He tenido la oportunidad de observar con un detalle tal, que hasta se podía medir casi la distancia que había desde un puente al río que por debajo de éste pasaba, con la observación también de la sombra que éste proyectaba sobre el lecho del río.

## CONCLUSIONES

Espero que esta, mi pequeña aportación al conocimiento general de la fotogrametría y sus aplicaciones en nuestros campos de interés, haya contribuido a enriquecer un poco el conocimiento general de unos sistemas y técnicas actuales, que considero deben comenzar ya a tomar parte en nuestra documentación sobre la montaña en general.

## MERCADO

A precios realmente asequibles para las sociedades de montaña y para los grupos de espeleología, FOTO RAO - La Técnica Fo-

tográfica, de Bilbao, dispone de pares estereoscópicos y fotografías aéreas de todo lo que corresponde a esta temática, para un conocimiento cada vez más amplio de nuestros sistemas montañosos.

Precio, par estereoscópico escala 1/18.000 a 1/20.000, 23×23 cmts. 900,— Ptas. (dos fotogramas).

Precio stereóscopo de bolsillo al 4. 10. 77, 4200,— Ptas. (SRPI-MORIN).

Fotograma 1. Cara Sur Monte Mugarra.

Fotograma 2. Cara Norte Monte Mugarra.

## DATOS SOBRE LOS DOS FOTOGRAMAS REPRESENTADOS

Monte: MUGARRA (Vizcaya). Altitud: 964 mts. Situado entre los términos municipales de Durango y Mañaria.

### FOTOGRAMA 1

Cara Sur monte Mugarra.

Escala 1/5.000 en fotograma de 23×23 cm.

#### Datos Vuelo:

Fecha: Julio 1974.

Altitud: 1.130 mts.

Hora: 15 h. 8' 26".

N.º Fotografa: 7.793.

Pasada: 4.

### FOTOGRAMA 2

Cara Norte monte Mugarra.

Escala 1/5.000 en fotograma de 23×23 cm.

#### Datos Vuelo:

Fecha: Julio 1974.

Altitud: 1.127 mts.

Hora: 15 h. 8' 24".

N.º Fotograma: 7.792.

Pasada: 4.

#### Señales representadas en Fotograma 2

N = Norte magnético.

1 = Santa Lucía.

2 = Hacia fuente de Mugarrikolanda.

3 = Hacia Mañaria.

JAVIER TRIGUERO LUIS