

La Colección MAOP de fotografías aéreas de la Biblioteca del Instituto de Geografía UNAM: un cambio epistemológico en el tratamiento y procedimientos (1era. parte)

The MAOP Collection of aerial photographs of the UNAM Institute of Geography Library: an epistemological change in treatment and procedures (1st. part)

Biblioteca Universitaria, vol. 25, núm. 2, julio-diciembre, 2022.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/dgbsdi.0187750xp.2022.2.1471>

Palabras Clave:

Fotografías aéreas; fotointerpretación; ruptura epistemológica; Mario Arturo Ortiz Pérez.

Keywords:

Aerial photographs; air photo interpretation; epistemological rupture; Mario Arturo Ortiz Pérez.

LUIS RAÚL ITURBE FUENTES,* CECILIA VILCHES MALAGÓN, RICARDO PAQUINI VEGA,*** JUAN MIGUEL LUNA FUENTES,**** MARTÍN R. SANDOVAL CORTÉS*******

- * Doctor en bibliotecología y estudios de la información. Técnico académico del Instituto de Geografía (IGg), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: liturbe@geografia.unam.mx
- ** Maestra en bibliotecología y ciencias de la información. Técnico académico de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información (DGBSDI-UNAM). Correo electrónico: cvilchesm@dgb.unam.mx
- *** Licenciado en restauración de patrimonio cultural. Técnico académico del laboratorio de restauración de Biblioteca Central (DGBSDI-UNAM). Correo electrónico: rpaquiniv@dgb.unam.mx
- **** Ingeniero topógrafo y geodesta. Enlace de supervisor (Geodesia y Fotogrametría), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Correo electrónico juan.luna@inegi.org.mx
- ***** Lic. en bibliotecología y estudios de la información. Técnico académico (DGBSDI-UNAM). Correo electrónico: msandovalc@dgb.unam.mx

RESUMEN

El presente artículo se divide en dos partes, en la primera se puntualiza la propuesta de realizar una ruptura epistemológica con el propósito de mejorar el desarrollo, el almacenamiento, la organización, la catalogación y el uso de las colecciones de fotografías aéreas (FA) de la Biblioteca Antonio García Cubas del Instituto de Geografía (IGg) de la UNAM. Se propone que esta noción responderá a los problemas que estas fotografías han acarreado por décadas. La primera parte del presente texto comienza con el desarrollo de las colecciones de FA y sus obstáculos epistemológicos; la segunda parte se enfoca en la Colección MAOP, que perteneció a Mario Arturo Ortiz Pérez, correspondiente a un distinguido investigador y fotointérprete de este Instituto, quien las usó como herramienta principal en destacados proyectos e investigaciones de la UNAM. De esta forma, se puntualiza el valor de uso de las FA, en los campos de las geociencias, ciencias biológicas y ciencias sociales, para así denotar el análisis espacial del territorio. Cabe resaltar que esta propuesta conjunta los procedimientos y técnicas de la bibliotecología, conservación del documento, geografía y fotogrametría. Estos campos del conocimiento, en conjunto, responderán a las necesidades particulares de información.

ABSTRACT

This paper is divided in two parts, the first one aims to point out the proposal of doing an epistemological rupture to improve the development, storage, organization, cataloging, and usage of the aerial photograph collection of the “Antonio García Cubas” Library of the Institute of Geography, UNAM. It is expected that this notion will respond to the problems that aerial photographs (AP) had been carrying out for decades. The first part of this text begins with the development and arising of the aerial photograph collection and their epistemological obstacles; the second part focuses in the MAOP Collection, which belonged to Mario Arturo Ortiz Perez, a distinguished researcher and photograph reader of this Institute who used AP as his principal research tool in remarkable UNAM projects. By this mean, it is pointed the AP value of usage in Geoscience, Biological, and Social Sciences fields to describe the spatial analysis of the territory. It should be noted that this proposal incorporates Information Science procedures and techniques, Paper conservation cares, Geography and Photogrammetry. Altogether, these knowledge fields will respond to these singular informational needs.

Las colecciones de fotografías aéreas y sus obstáculos

La Biblioteca Antonio García Cubas del Instituto de Geografía (IGg) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) tiene entre sus colecciones un numeroso acervo de fotografías aéreas (FA) como se les denominará en lo sucesivo. De hecho, es la biblioteca del Sistema Bibliotecario de la UNAM con mayor número y diversidad de estos recursos visuales especiales de información. De ahí, se origina la primera pregunta ¿qué son las FA?

Las fotografías aéreas, desde la perspectiva e intereses de la geografía, se les denomina como “imágenes de un terreno captadas desde un avión o cualquier otra nave aérea equipada con cámaras fotográficas especiales para tal fin” (Carantón, 1988, p.14). Es el registro técnico y cultural completo y detallado del instante en que se toman los elementos que conforman el medio ambiente geográfico.

La Bibliotecología comparte esta especificidad y considera que esta clase de fotografías procede de una nave o un satélite en vuelo (Meredith Dictionary, 2020). Asimismo, se pueden considerar como documentos gráficos que registran un área geográfica o paisaje en imágenes fijas, desde una aeronave, drones, cohetes, dirigibles u otro que vuele sobre la atmósfera terrestre.

El desarrollo de estas colecciones dentro de la UNAM, la mayoría de las veces, ha sido mediante donaciones

de secretarías e instituciones gubernamentales como la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), la Dirección General de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL)¹, la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Fuerza Aérea del Ejército de los Estados Unidos y de colecciones pertenecientes a investigadores de la UNAM, principalmente del IGg, cuya fecha de registro o publicación procede de la década de 1940 hasta los años ochenta.

De sus 13 colecciones que tiene la Biblioteca “Antonio García Cubas”, se mencionarán solamente tres, a partir de un indicador de su amplia numeralia correspondientes a diferentes periodos que, a su vez, ilustran el crecimiento de estas entidades visuales de información:

- La primera colección es de 1946, la cual paralelamente corresponde al origen de las FA en la Biblioteca del IGg. Esto sucedió cuando el Banco de México entregó aproximadamente 35 mil FA en donación, como pago por haber clasificado sus libros (Moncada, 2009, p. 116).
- La segunda fue cuando la CETENAL hizo el donativo de 6,686 FA a la Biblioteca del IGg (¿Informe de actividades del Instituto de Geografía 1971-1977, 197?, p. 22).

¹ CETENAL y DETENAL pertenecieron a la Secretaría de la Presidencia; la primera en 1968 y la segunda en 1973.

- La tercera y en la cual se enfoca el desarrollo de los siguientes apartados de este texto es la colección MAOP, perteneciente a Mario Arturo Ortiz Pérez, investigador del Departamento de Geografía Física del IGg; este fondo consta de 10,855 FA, almacenadas en 66 cajas.

De esta manera, con las particularidades de cada una de las diferentes colecciones, ha sido el crecimiento de las FA en la biblioteca. Desde 2018 ascienden a más de 66,500 fotografías impresas y placas de vidrio que abarcan casi toda la República Mexicana, a escala de 1:20,000, 1:75,000, entre otras.

En cuanto a sus características es de mencionar que se componen de dos series: oblicuas o panorámicas y verticales. Estas, a su vez, tienen variaciones en escalas (pequeñas, medianas y grandes) que varían en función de la altura del vuelo de la cual fueron tomadas y de la distancia focal de la cámara (elemento que, posteriormente, se abordará).

La organización que tienen las FA es alfabética (estatal, en su arreglo) correspondiendo al área geográfica registrada en la fotografía. Estas se encuentran almacenadas en un total de 950 cajas de cartón forradas de keratol. Asimismo, es importante mencionar la permanente inquietud en la biblioteca de contar con este acervo en forma organizada al alcance del público. Durante varios años ha habido diversos intentos fallidos e inconclusos para organizar esta colección; uno de los de mayor impacto fue el comienzo de un inventario en Excel, en 1997, este tenía los siguientes campos: título, número de serie, vuelo, fecha de la FA, tipo de vuelo, estado de la República, formato, orientación de la cámara, escala, toponimia y clave o clasificación del INEGI, elevación y número de caja.

Con respecto a su uso, las FA del IGg han tenido una demanda muy variada entre el personal académico, alumnos y tesis que las requieren. Por ejemplo, para estudios de Ordenamiento Territorial (OT), análisis urbano, estudio de infraestructuras, de geografía histórica y geografía cultural, así como para la elaboración de mapas (topográficos, geomorfológicos, urbanos, etcétera) para proyectos de investiga-

ción por parte de académicos y estudiantes tanto del área de las Geociencias, como de disciplinas de las Ciencias Sociales y de proyectos de índole gubernamental, de las ONG o de la iniciativa privada. Entre los estudios del IGg que figuran a nivel nacional que se han apoyado en estos recursos visuales de información se encuentran:

- Clasificación de peligros geológico-geomorfológicos; Clasificación tipológica de las unidades geomorfológicas del territorio nacional; programas de Ordenamiento Territorial de la nación y la Clasificación de costas; Análisis de planificación urbana; Planificación del territorio ante los incendios principalmente en el sureste del país; Expansión urbana en la Ciudad de México, entre otros.
- Aun cuando las FA han apoyado los estudios académicos, estas presentan una dificultad como recursos visuales de información. Algunas limitaciones han reducido su uso y restringido su potencialidad, asimismo, han generado una serie de problemas de diferentes aristas, como se menciona a continuación.
- El primer problema atañe a la organización documental de las FA en la biblioteca, por lo que se requiere responder a la pregunta ¿cómo ha sido su catalogación? La respuesta inicia en que no había una plantilla digital para registrar los elementos del recurso y, por lo mismo, ser ágiles de catalogar, sistematizar y recuperar. Lo anterior ha derivado su organización de modo enumerativo, de acuerdo con el formato y orden de la caja de keratol que las contiene y con el estado al que corresponden.

No obstante, este impedimento tiene una mayor dimensión y complejidad, puesto que las FA, por una parte, son imágenes, objetos que por sus características técnicas y formato no han podido ser parte integral de la matriz de conocimiento bibliotecológico; por otra, dado que las FA son una herramienta para poder interpretar los elementos geográficos (orografía, recursos forestales, patrones de drenaje, estructuras geológicas, tipos de relieve, configuración de zonas urbanas,

entre otros, por lo que no están catalogadas bajo estos rubros) y fotogramétricos que las integran (geometría de un vuelo, propiedades métricas, superficie que cubren, orientación de las líneas de vuelo, ya sea norte-sur, este-oeste o a lo largo de franjas costeras, si se trata de vuelos altos o bajos, etcétera).

En este sentido y para ilustrar este aspecto, se puntualiza que en las colecciones de FA de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos se enfocan principalmente los aspectos descriptivos físicos, desde la óptica textual. Asimismo, la Fundación Ingenieros Civiles Asociados (ICA) y el INEGI encausan sus registros en el paisaje urbano y en las características geográficas, incorporando los principales elementos bibliotecológicos para su catalogación. Con base en esto podemos sustentar que estos recursos visuales, en su análisis catalográfico, manifiestan estar en el limítrofe disciplinar tanto de la bibliotecología como de la geografía, dado que ninguna de estas áreas del conocimiento puede dar respuesta, por sí sola y de forma integral, a su organización documental.

Así pues, del proceso de almacenamiento que tienen las FA se deriva el segundo problema e interrogante ¿en qué estado físico se encuentran? La situación presente es que han estado resguardadas en cajas de cartón forradas de keratol por decenas de años, sin una revisión periódica, lo que ha provocado que numerosas fotografías presenten deterioro o deformaciones físicas en el soporte de la imagen y, en el peor escenario, que algunas cajas hayan comenzado a generar microorganismos. Además, es de mencionar que tampoco se han realizado acciones de conservación, ni preservación.

El tercer problema es que estos recursos visuales de información no constituyen integralmente sus propiedades. En primer lugar, vistos como recursos bibliográficos, se conforman de rasgos físicos (dimensión y tamaño) pero no se considera el modo de transmisión y tampoco se han registrado sus datos bibliográficos, visuales y geográficos (Rodríguez García, 2010, p. 6). En segundo lugar, considerando las propiedades tangibles e intangibles de la información. En las primeras, las FA no han podido ser procesadas, ni transmitidas usando la tecnología disponible de acceso remoto y consulta, además, como recursos materiales y productos objetivables

y medibles de información, no han sido recuperados. De las propiedades intangibles sí se consideran como registros visuales con valor significativo e informativo que le adjudica un individuo en su proceso interpretativo, sin embargo, esta información no se ha podido registrar ni transmitir (Iturbe, 2019, pp. 102–103).

Esta cuestión deriva y genera el cuarto problema. Las FA de la Biblioteca Antonio García Cubas son recursos visuales de información representada en papel en su mayoría, y en placas de vidrio en un número reducido, que sistemáticamente sólo han quedado almacenadas, numeradas y en ciertas ocasiones usadas, pero no han sido procesadas, recuperadas ni transmitidas para su uso, lo cual interrumpe su flujo informativo y, con esto, a su vez, el ciclo de la información.

Ahora bien, para los fines de este trabajo y ante la serie de vicisitudes que aquejan a las FA en la Biblioteca del Instituto de Geografía, se retoma la noción del epistemólogo francés Gaston Bachelard, con la cual se encuadra al conjunto de los problemas identificados, dentro de lo que el autor –en su primera aproximación– denomina como: la etapa precientífica. Esto se debe a que las prácticas han sido en su desenvolvimiento, básicamente, empíricas, mismas que han correspondido a acciones y respuestas inmediatas y de presurosa utilidad –sólo para quienes saben leer e interpretar las FA– sin conocer las particularidades de estos objetos visuales de información (Bachelard, 2000; Alfaro, 2008). En relación con este punto, Bachelard indica que: “Al designar a los objetos por su utilidad, ella se prohíbe el conocerlos” (Bachelard, 2000, p.16).

En este sentido, además, de que las prácticas empíricas no han permitido que estos recursos visuales se desarrollen y, paralelamente, brinden un mayor y más completo apoyo como objeto de estudio (herramienta de información) han limitado y circunscrito su área y alcance de trabajo. Esto, asimismo, ha impedido su construcción abstracta. Por lo cual, las tareas y manejo que han acarreado las FA son limitaciones que directamente han afectado el uso y alcance de estos recursos visuales –convirtiéndolas en conceptos estáticos, por un confort cognoscitivo– (Alfaro, 2009. p. 159) y, de forma coyuntural, también han repercutido en la práctica

de las personas que han brindado este servicio de información. Estos factores, responden la pregunta ¿por qué las FA han estado 65 años almacenadas en cajas de cartón y keratol, sin una organización sistemática? Por ello, las prácticas que han tenido las FA, más allá de seguir “satisfaciendo” las necesidades de información, se han tornado en una obstrucción e inclusive en un retroceso (Bachelard, 2000, p.15). En consecuencia, se han convertido en un obstáculo epistemológico (Alfaro, 2009).

Entonces, para romper con el estado que ha generado la condición actual de la situación y de estas limitaciones sugerimos ir a la inversa de los conocimientos anteriores, así como encaminar las prácticas y entendimientos mal adquiridos para neutralizarlos y de esta forma predominar sobre los obstáculos (Bachelard, 2000, p.15). Asumir una ruptura epistemológica apoyada en el uso intenso y masivo de las tecnologías para avanzar en las prácticas empíricas hacia la construcción de conceptos y teorías que respondan a las demandas del objeto (Alfaro, 2008). Y, mediante esto, el tránsito de estos objetos técnicos de su estado analógico original a uno digital.

Por consiguiente, para sortear los obstáculos epistemológicos previamente abordados de las FA y de esta manera efectuar una ruptura epistemológica, se propone un tratamiento y prácticas multidisciplinarias sistemáticas e integrales de estas fotografías para posibilitar y potenciar el objetivo informativo al que están llamadas a cumplir en el cada vez más amplio y desafiante mundo técnico, científico y cultural.

Las FA de la Colección MAOP vistas desde la Geografía

La fotografía es la técnica y el arte de fijar, mediante la luz, imágenes sobre una superficie sensible (placa, película, papel o sensor electrónico) sirviéndose de diferentes tipos de cámaras analógicas y digitales (Urquiza, 2010). La fotografía puede abordarse desde distintos puntos de vista, ya sea histórico, social, científico, artístico, etcétera, porque es un medio de comunicación, de expresión, de difusión, de aplicación técnica, pero, ante todo es un documento visual que atrapa un instante del espacio-tiempo de un lugar, proceso, objeto o persona. A partir de esta premisa, la fotografía representa una herramienta prácticamente esencial en cualquier actividad o campo del conocimiento humano, a partir de sus diversas ramas como son: la fotografía de retrato, del paisaje, publicitaria, de periodismo, entre otras. No obstante, este trabajo se enfoca únicamente en la fotografía aérea que se denomina como un tipo de imagen, tomada con una cámara fotogramétrica o sensor desde una perspectiva elevada y montada en una plataforma que se encuentra en movimiento, la cual puede ser un globo aerostático, una aeronave (avión, helicóptero o dron) que vuela en la atmósfera terrestre y que captura este tipo de materiales. Así pues, la FA permite observar la realidad de nuestro entorno desde una perspectiva diferente o poco habitual para el ser humano (Figuras 1a y 1b).

Figura 1a. Fotografía tomada a nivel de piso



Cortesía de José Manuel Figueroa. IGg-UNAM
Municipio de Santo Domingo Yanhuitlán

Figura 1b. Fotografía aérea tomada con dron



Cortesía de: Ricardo Garnica. IGg-UNAM
Región de la Mixteca Alta, Oaxaca.

Esta perspectiva es la que esencialmente marca la diferencia entre las fotos terrestres, ya que, al capturar una imagen con una cámara colocada en una posición elevada, provoca de manera instintiva –dentro de nuestro cerebro– un cambio en la percepción cognitiva, permitiendo analizar el espacio observado de forma diferente. Para tal fin, las FA pueden clasificarse en los siguientes tipos:

Clasificación en función de:	Tipos
1. El campo angular	Normal, gran angular y super gran angular
2. La Inclinação del eje óptico de la cámara	Vertical, oblicua baja y oblicua alta
3. El número de lentes o cámaras	Trimetrogón, multiespectral, convergentes (simétricas, asimétricas y transversales)
4. El uso al que se destina la fotografía	Panorámicas, de faja continua, de reconocimiento y cartográfica.

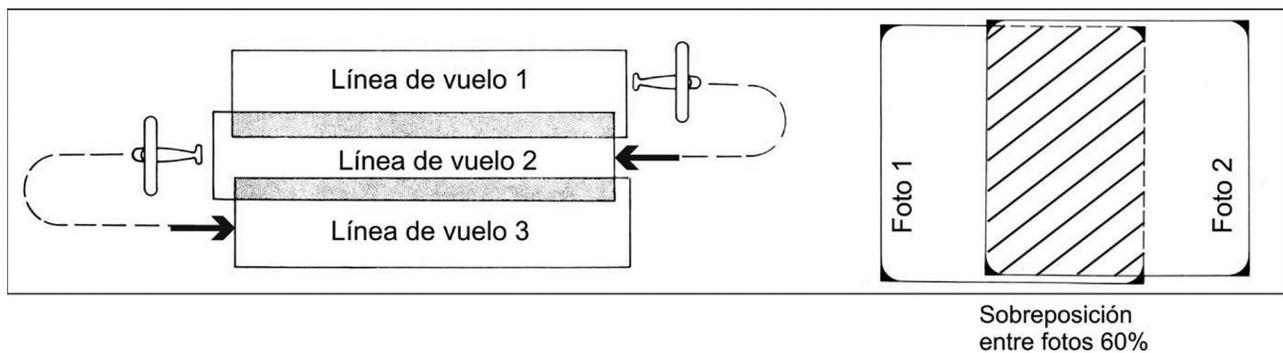
Elaboración propia. Fuente: Sifuentes y Vásquez, 1997.

El presente trabajo se enfoca en las FA verticales en formato totalmente analógico.

Proceso de toma de las FA y el efecto de estereoscopia

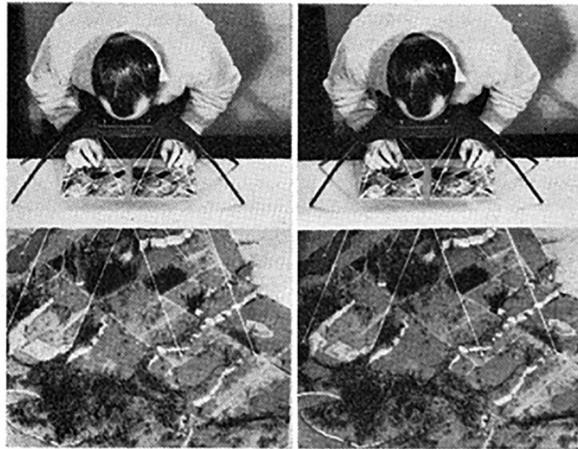
Las FA presentan la particularidad de ser tomadas con el eje óptico alineado totalmente en la vertical y que, al momento de su toma en conjunto, conforman líneas de vuelo basadas en la ruta de la aeronave. Al ser impresas en papel en formatos de 23 x 23 cm por lado y juntarlas se logra una sobreposición lateral entre fotos de cerca del 60% (Figura 2a) lo que facilita el efecto visual de la estereoscopia, permitiendo la observación de la imagen en tres dimensiones (3D) mediante el uso de un instrumento óptico llamado estereoscopio (Figura 2b). A partir de este efecto visual pueden realizarse, por una parte, una serie de mediciones geométrico–matemáticas sobre las fotos a lo que se define como fotogrametría (Sifuentes y Vásquez, 1997) la otra, es la fotointerpretación, actividad en la que se realiza una serie de descripciones y análisis del espacio geográfico y al mismo tiempo se deriva la generación de material cartográfico de diversas temáticas (topografía, geología, geomorfología, suelos, vegetación, hidrografía, entre otros).

Figura 2ª. Conformación de líneas de vuelo y sobreposición de fotografías aéreas.



Tomado y adaptado de Falkner, 1994.

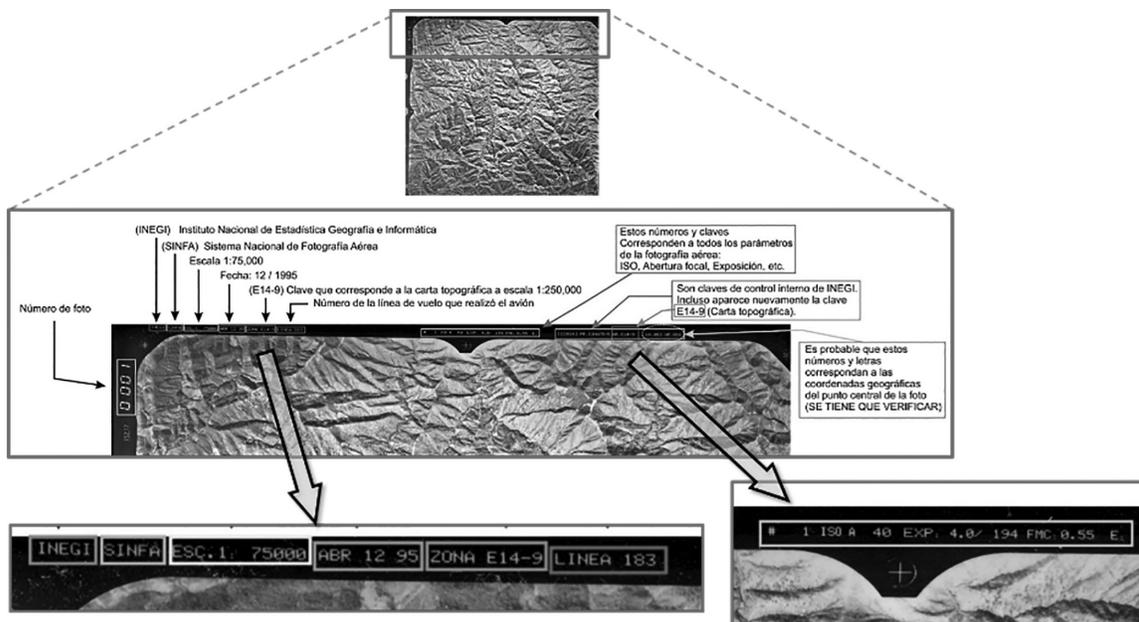
Figura 2b. Proceso de fotointerpretación con un estereoscopio de espejos.



Fuente: ASP, 1960.

La información obtenida a partir de este procedimiento técnico-científico deja patente que la FA, por sí misma, es considerada un “documento criptográfico, ya que en ella se encuentra información de los recursos naturales y antrópicos que conforman el territorio en su totalidad y que a través de la fotointerpretación es descifrado por un especialista debidamente entrenado” (Guerra-Peña, 1980). Esta connotación especial permite que la FA sea una herramienta de gran valor en diversos campos de la ciencia en rubros tan diversos como la Geografía Física, Geociencias, Ciencias Biológicas, Ciencias Sociales, Ciencias del Mar y Ciencias de la Atmósfera, etcétera. Como información adicional que es de utilidad a los especialistas, se encuentran los datos impresos en los bordes de la FA como: la fecha, el número de foto, el número de línea de vuelo, la escala aproximada, la distancia focal, la institución que las tomó, las marcas fiduciaras, las coordenadas de la FA y la información relacionada con la foto misma como: la abertura focal, la exposición, el ISO, la altura de vuelo de la aeronave, entre otros. Este cúmulo de información permite su registro e inventario en las fototecas y bibliotecas (Figura 3).

Figura 3. Información impresa en el borde de la FA utilizada para la catalogación y registro de la misma



Fuente: elaboración por José Manuel Figueroa MahEng.

Con los resultados obtenidos derivados de la fotointerpretación realizada por los especialistas, la FA ofrece una serie de ventajas, como lo describe Guerra–Peña 1980, entre las que destacan: la reducción de tiempos y costos en los trabajos de campo y gabinete; el registro directo y detallado de los rasgos y procesos físicos, biológicos y antrópicos de la superficie terrestre; la interpretación de lugares de difícil acceso; la detección inmediata de problemas específicos: zonas de riesgo naturales, sectores de conflictos sociales, asentamientos irregulares, áreas de deforestación; la generación de documentos técnico–científicos como mapas: topográficos, geológicos, geomorfológicos, cambio de cobertura vegetal y uso del suelo, riesgos, etcétera; la elaboración de estudios multitemporales al comparar y analizar diferentes fechas algunas de ellas anteriores a la existencia de las imágenes de satélite; la formación de un registro permanente (fototeca) convirtiéndolas en un documento histórico importante de gran valor, entre otros.

Con base en los aspectos técnicos y metodológicos anteriormente descritos, las FA han sido utilizadas durante varias décadas por expertos fotointérpretes que han destacado en esta actividad y por la gran cantidad de información generada. Dentro de la UNAM figura el Instituto de Geografía donde diversos investigadores han usado las fotografías aéreas como complemento de gran valor para sus investigaciones. Uno de los fotointérpretes más destacado sin duda fue el Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez (MAOP), investigador que laboró por 45 años y falleció en 2016. Se inició en el uso de las FA como estudiante en el colegio de Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Ahí comenzó con los primeros ejercicios de fotointerpretación, los cuales fueron cada vez más especializados en aspectos del medio biofísico geográfico, gracias al conocimiento transmitido por su mentor Felipe Guerra Peña (en su momento, uno de los mejores fotointérpretes a nivel nacional e internacional) y al talento natural del propio Dr. Mario Arturo. Como resultado: se posicionó a nivel nacional como uno de los mejores fotointérpretes del IGg y del país. Este hecho lo obligó a comprar una extensa cantidad de FA, conformando una vasta colección (10 855) las cuales fueron adquiridas a través de convenios de proyectos de investigación CONACYT–PAPIIT en el IGg–UNAM, así como con dependencias del

gobierno y privadas. Con el paso del tiempo y derivado de nuevas investigaciones, el acervo de estas fotografías fue aumentando. Meses posteriores al fallecimiento del Dr. Mario Arturo, el equipo de colegas que colaboró con él tomó la decisión de donar la colección a la biblioteca del IGg de la UNAM.

La importancia que reviste la colección MAOP se basa en dos aspectos: el primero, es una colección con el mayor número de FA utilizada por un mismo investigador durante cuatro décadas, con las cuales generó proyectos de investigación originales y que dejó constancia en un número importante de publicaciones (Palacio *et al.*, 2017). El segundo aspecto es que varios de estos trabajos han sido de gran trascendencia para el IGg–UNAM y del país, por las bases científicas, los aportes originales y por ser pioneros en varios de los estudios geográficos de México que actualmente se encuentran vigentes. Sobresalen cuatro trabajos realizados en el IGg–UNAM en colaboración con dependencias del gobierno, entre estas destacan el Instituto Nacional de Ecología (INE–SEMARNAT) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en sus niveles federal, estatal y municipal y, que a través de grupos de trabajo encabezados por el Dr. Mario Arturo representaron un parteaguas en la elaboración de los OT y en temas de impacto ambiental:

1. Clasificación de peligros geológicos y geomorfológicos del país a escala 1'000,000 en 1996–1998. Expone por primera vez los elementos del relieve y los procesos geológicos y geomorfológicos causantes de los peligros naturales.
2. Clasificación (primera en su tipo) de las unidades geomorfológicas (morfogénesis) del territorio a escala 1:250,000 en el año 2000. Verificado a través de FA, imágenes de satélite y extensos recorridos de campo.
3. Programas de Ordenamiento Territorial (OT) del país, entre los años 2000 y 2006. Se elaboran las guías metodológicas y la cartografía temática (varias escalas) para los estados de Guerrero, Oaxaca, Yucatán y de la mesoregión sur–sureste que involucró los estados del centro y sureste del país.

4. Clasificación geomorfológica de las costas de México a escala 4'000,000 desde el año 1991.

Cabe destacar que el Dr. Mario Arturo también utilizó las FA junto con los mapas en la docencia, como herramienta didáctica, logrando despertar el interés en cientos de estudiantes, y alcanzar un adiestramiento especializado y una comprensión más clara y precisa del medio geográfico, el análisis espacial del territorio y en la constante búsqueda de soluciones a problemáticas ambientales y sus repercusiones en la sociedad. Con este hecho, fue más allá de las aulas, mostrando con ello el potencial que ofrece el uso y análisis de estas fotografías.

Para concluir, a propósito de la importancia de la colección MAOP de FA se busca conformar un registro de dicho material siguiendo una serie de procedimientos basados en el conocimiento cartográfico, geográfico y bibliográfico a partir de la observación directa realizada por un especialista, apoyándose con mapas topográficos y la plataforma Google Earth. El objetivo es contar con un registro en línea que pueda ser consultado por el público en general de forma gratuita, de acuerdo con sus necesidades particulares, en el cual se muestren las líneas de vuelo, mosaicos y todos los datos que las caracterizan, (Figura 4). Todo este proceso marca un precedente único en su tipo en el registro de FA en instituciones educativas de nivel superior, bajo una perspectiva geográfica, enmarcado en el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario.

Es importante que todas las fotografías aéreas estén ordenadas en digital para que tenga una utilidad, por parte de los investigadores, profesores y alumnos de Geografía y áreas afines.

Se podría apoyar en estudiantes de servicio social, para trabajar en este material y así, tenerlo disponible a la brevedad. ■

Figura 4. Armado de líneas de vuelo con fotografías aéreas para la conformación de un mosaico y su posterior registro. Biblioteca Antonio García Cubas, Instituto de Geografía, UNAM.



Imagen tomada por José Manuel Figueroa MahEng.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento en especial al geógrafo José Manuel Figueroa MahEng (especialista y asesor en temas de Geografía Física, Geomorfología, Cartografía y SIG) y al técnico académico José Arturo Hernández Rodríguez (responsable de las colecciones especiales de la Biblioteca del Instituto de Geografía), por el apoyo proporcionado para el desarrollo de este artículo.

REFERENCIAS

- ALFARO LÓPEZ, H. G. (2009). Bibliotecología y ruptura epistemológica. En F. Martínez Arellano y J. J. Calva González (Comps.), *Memoria del 5to. Seminario Hispano-mexicano de Investigación en Bibliotecología y Documentación* (pp. 19-28). Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, UNAM.
- ALFARO LÓPEZ, H. G. (2009). El obstáculo epistemológico y la biblioteca. En F. Martínez Arellano y J. J. Calva González (Comps.), *xxvi Coloquio de Investigación Bibliotecológica y sobre la Información* (pp. 157-166). Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, UNAM.
- American Society of Photogrammetry. (1960). *Manual of Photogrammetric Interpretation* (p. 868). The George Banta Company, Inc.
- BACHELARD, G. (2000). *La formación del espíritu científico: contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo* (23a ed.). Siglo XXI.
- CARANTÓN, D. (1988). *Aplicación de las fotografías aéreas en geografía*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi: Subdirección de Geografía.
- Dictionary. (2022) Aerial photograph. En *Dictionary.com*. Recuperado en 1 de agosto de 2022, de <https://www.dictionary.com/browse/aerial-photograph>
- FALKNER, E. (1994). *Aerial mapping. Methods and applications* (p. 322). Lewis publishers.
- GUERRA-PEÑA, F. (1980). *Fotogeología* (p. 337). Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Instituto de Geografía. (1977). *Informe de actividades del Instituto de Geografía de la UNAM: Durante la gestión de la Dra. Ma. Teresa Gutiérrez de Macgregor 1971-1977*. UNAM.
- ITURBE FUENTES, L. R. La imagen visual fílmica informativa vista desde el pensamiento complejo. En H. G. Alfaro López y G. L. Raya Alonso (Coords.), *El giro visual en Bibliotecología. Diálogos entre palabra e imagen* (pp. 101-113). Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, UNAM.
- MONGADA MAYA, J. O. y Gómez Rey, P. (Coords). (2009). *Quehacer geográfico: instituciones y personajes (1876-1964)*. Instituto de Geografía, UNAM.
- PALACIO PRIETO, J. L., OROPEZA OROZCO, O. y FIGUEROA MAHENG, J. M. (Comps.). (2017). *Mario Arturo Ortiz Pérez. Contribuciones geográficas*. Instituto de Geografía, UNAM. <https://cutt.ly/aZB9mrk>
- RODRÍGUEZ GARCÍA, A. A. (2010). *Las nuevas entidades de información analizadas desde la perspectiva de la organización de la información*. Centro Universitario de Investigaciones bibliotecológicas, UNAM.
- SIFUENTES R, F. J. y VÁSQUEZ A, R. (1997). *Introducción a la fotogrametría* (p. 115). Trillas.
- URQUIZA, I. (2010). *El ABC de la fotografía digital* (p. 152). Ediciones Larousse.

