



## **En torno a la creación de un Archivo Espacial de Fotografía Histórica para Santiago de Chile. Relaciones y disociaciones espaciales en los registros históricos de la Alameda de las Delicias en el primer tercio del siglo xx**

Antonio Suazo Navia. Evidencia Visual

### **Resumen**

El trabajo presenta un método computacional capaz de recuperar desde un repositorio las fotografías vinculadas con un espacio o lugar determinado por el usuario, sin utilizar descripciones textuales. Sobre esta base tecnológica se implementa un «metabusador» de fotografías históricas, que se pone a prueba con el fin de articular registros provenientes de tres archivos, y así identifica alcances, limitaciones y posibilidades.

En complemento al valor de la fotografía histórica como objeto de interés cultural en sí misma, también habrá que reconocer el potencial que ofrecen como testimonio y registro de un momento para su uso en investigación. En el caso específico de la fotografía urbana del primer tercio del siglo XX, el documento que ofrece de la ciudad histórica ha llegado a considerarse una valiosa fuente de información que permitiría profundizar estudios sobre la ciudad, el espacio público y la arquitectura. Por tal motivo, para los administradores de esas colecciones, así como para historiadores de arte y expertos en general, resulta importante no solo identificar y recuperar toda la información espacial asociada con las imágenes, sino utilizarla en la indización y búsqueda de las mismas, de tal forma que permitan su uso como fuentes primarias de investigación.

Más allá de esta prospectiva, la posibilidad de utilizar directamente la información espacial representada en las fotografías resulta un ejercicio dificultoso, lleno de obstáculos, y que claramente no ha sido agotado, ni en el ámbito de la indización, clasificación y búsqueda, ni en el mismo análisis documental. Tal parece que la fotografía histórica urbana no se ajusta a los criterios de catalogación convencionales, derivados de descripciones basadas en palabras claves, que producen un “nudo” en la elaboración de índices que es difícil de descifrar e interpretar para el usuario final en el momento de la búsqueda. Como resultado, los historiadores con preguntas de investigación espacial, o aquellos que desean obtener una visión general de las imágenes históricas asociadas con un punto de interés en la urbe, tendrán dificultades para encontrar y utilizar el contenido deseado.

Para abordar este desafío se plantea la posibilidad de procesar las búsquedas y consultas sobre las colecciones fotográficas mediante un formato alternativo para representar la información visual contenida en ellas, para presentar un esquema general del método propuesto, su diseño, pasos y flujo de trabajo. De esta manera, se presentan los procesos documentales implementados en el caso de estudio, la Alameda de las Delicias en Santiago de Chile y las colecciones fotográficas asociadas.

### **Limitaciones de la descripción textual y nuevos enfoques**

Los obstáculos que se presentan al usuario de un sistema de búsqueda y recuperación de imágenes tienen su base en el proceso de catalogación y descripción. El problema pareciera situarse en los métodos que se han utilizado para el análisis documental en este tipo de fotografías, apoyado en descripciones textuales, palabras claves y conceptos, que presentan serias limitaciones para describir el contenido de la imagen y la información visual asociada con ellas.

A modo de síntesis, se constata que algunos de los obstáculos se relacionan con la calidad y completitud de las descripciones textuales utilizadas durante el ingreso, en el que a pesar de contarse con tesauros y vocabularios normalizados, tales descripciones usualmente se encuentran incompletas, imprecisas y no estandarizadas (Bruschke, *et al.*, 2017). Más aún, la naturaleza manual de esta descripción se vuelve propensa a errores humanos, largos tiempos de llenado, y altos costos, especialmente cuando se trabaja con extensas colecciones (Rui, *et al.*, 1999). También está presente el problema de las asociaciones subjetivas y distorsiones que introduce el lenguaje al tratar de traducir un contenido visual en contenido escrito, un problema de traducción o

transcodificación que complejiza la elección de los términos adecuados al momento de la búsqueda y por tanto dificulta la posibilidad de encontrar la información visual deseada (Del Valle, 2002).

En contrapartida, desde áreas del conocimiento más próximas a la teoría de la información y la informática, se han revisitado en el último tiempo los problemas que plantea la búsqueda y recuperación de la información (IRS por sus siglas en inglés, *Information Search and Retrieval*) y los desafíos que se desprenden de las Humanidades Digitales (DH, *Digital humanities*). Existe evidencia contundente para creer que nuevas aproximaciones al análisis documental son posibles, asistidas por inteligencia artificial, que pudieran extraer esa información de modos innovadores y volverla disponible para procesos documentales y de posterior recuperación<sup>1</sup>.

De acuerdo con ello, la *Recuperación de imágenes basada en el contenido* (CBIR, *Content-based image retrieval*) aspira a utilizar características puramente visuales, objetivables y presentes en la imagen, para analizar y extraer de ella la información, que luego podrá utilizarse en las tareas de clasificación, indización y búsqueda. *Basado en el contenido* debe entenderse entonces cómo el análisis de los datos en sí, y el término «contenido» en este contexto, referido a colores, formas, texturas o cualquier otra información que pueda derivarse de la imagen misma<sup>2</sup>, sin mediar descripciones textuales o abstracciones que pudieran limitar el ámbito y alcance de la búsqueda.

De manera simultánea y de entre las múltiples disciplinas que han formulado contribuciones parciales a esta discusión, surge con gran interés las llamadas «consultas espaciales», desarrolladas principalmente en el ámbito de los sistemas de información geográfica<sup>3</sup>, y que pretenden superar estos problemas al abordar el principal reto de la búsqueda y la recuperación de una forma que no introduce distorsiones ni asociaciones subjetivas. Lo que se pretende con una búsqueda espacial, por tanto, es restar importancia al acto de "nombrar" o etiquetar las "cosas" representadas en las imágenes: no es tan relevante determinar qué es o cómo se llama la cosa, sino dónde está y qué tiene a su alrededor.

### **Propuesta técnica y flujo de procesamiento**

Para concebir una solución técnica que sustente las búsquedas espaciales en archivos de fotografía histórica, el presente trabajo explora la posibilidad de procesar las consultas que emplean un formato alternativo para representar la información visual contenida en ellas.

---

<sup>1</sup> Esto debe leerse como el intento, desde las Humanidades Digitales, de atender una necesidad de actualizar el modo en el que la información es procesada en las bibliotecas y repositorios. En palabras de Jiménez, *los procesos de catalogación e indización deben ser revisados para poder atender a las demandas informativas de los usuarios*; ver Jiménez, 2014.

<sup>2</sup> Ver (Tyagi, 2017).

<sup>3</sup> Resulta muy llamativo que las consultas espaciales se mantienen, hasta la fecha, como uno de los desafíos abiertos o no explícitamente resueltos en el ámbito de los archivos fotográficos y documentales, a pesar de que su aplicación fue sugerida hace más de dos décadas. Ver Rui, *et al.*, 1999.

La observación clave consiste en que cada píxel de la imagen puede localizarse en la posición espacial y tridimensional original, proyectada sobre la reconstrucción geométrica de los objetos que aparecen en ella. A partir de este principio, al recorrer todos los píxeles de la fotografía se obtiene como resultado un conjunto de puntos en el espacio asociados a las superficies que fueron originalmente registradas con la captura fotográfica, conjunto que recibe el nombre de «nube de puntos» en el contexto de la teledetección y fotogrametría. Esta nube de puntos 3D resultante se almacena y puede ser consultada mediante un volumen de búsqueda (por ejemplo, una esfera). Así, una consulta espacial sobre el sector estudiado devuelve los puntos 3D dentro del área de interés y, consecuentemente, las imágenes asociadas.

El método desarrollado se presenta en el contexto de un flujo de trabajo más amplio<sup>4</sup>, distribuido en una secuencia de cuatro pasos críticos de procesamiento, que apuntan a la generación de datos espaciales consistentes por medios computacionales. En un primer paso, al analizar las líneas paralelas en la imagen se infiere simultáneamente las cualidades ópticas de la captura<sup>5</sup>, y la alineación y posición de la cámara<sup>6</sup>, paso que se retroalimenta con la reconstrucción semiautomática de la geometría de la escena. En un segundo paso se calcula la orientación y escala en un sistema de coordenadas geográficas, con la ayuda de puntos de control de ubicaciones geográficas conocidas. En el tercer paso se generan los nuevos datos que modelan la representación espacial de las fotografías, a partir del método propuesto, para producir la nube de puntos. Esta información resultante, a su vez, se estructura y formatea en un cuarto paso para ajustarse a una base de datos espacial en 3D, con el fin de establecer un vínculo entre los puntos y las imágenes, que finalmente puede alimentar un sistema de búsqueda y recuperación (Imagen 1).

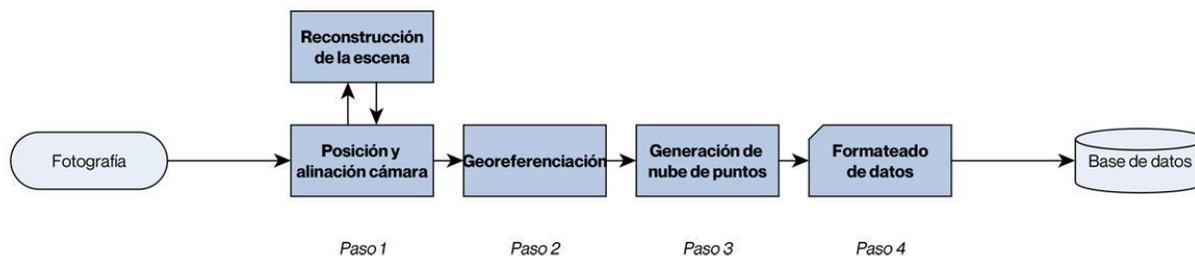


Fig. 1: A. Suazo, esquema de pasos y flujo de procesamiento.

<sup>4</sup> Tanto el flujo completo como los detalles técnicos de la implementación no se exponen *in extenso* en el presente trabajo. Para una revisión detallada cfr. Suazo, 2021.

<sup>5</sup> Se ha privilegiado recuperar dos antecedentes clave, el tamaño del sensor y la distancia focal, para prescindir por ahora de otros datos, como el desplazamiento del punto central y la distorsión radial de la lente, por considerarse que contribuyen muy poco al resultado final.

<sup>6</sup> Ambos conjuntos de valores, cualidades ópticas por un lado y alineación y posición de la cámara por otro lado, corresponden a las características intrínsecas y extrínsecas respectivamente, en la lectura de la visión por computador.

En consecuencia, al habilitar un mecanismo para realizar una búsqueda y recuperación de las imágenes en función de criterios espaciales, surge un nuevo conjunto de posibilidades que permite interrogar las imágenes con herramientas y funciones propias de una base de datos espacio-temporal, y hacer consultas espaciales como: ¿en qué fotografías aparece representado este edificio?

### **Caso de estudio y procesos documentales implementados**

A manera de validar y poner a prueba el método desarrollado se ha concebido una extensión del proyecto inicial, la formulación, diseño e implementación del Archivo Espacial de Fotografía Histórica, que incorpora un sistema para la búsqueda espacial de fotografías históricas basado en el principio descrito. Como caso de estudio, esta segunda fase del proyecto se plantea el procesamiento de la información visual en torno al eje de la Alameda de las Delicias en Santiago de Chile, durante el primer tercio del siglo XX, a partir del estudio de tres colecciones fotográficas (Cenfoto, Museo Histórico Nacional y Ministerio de Obras Públicas). De esta manera, y al adoptar la forma de un metabuscador<sup>7</sup>, se evalúa el mecanismo de recuperación de imágenes asociadas con un elemento urbano y arquitectónico de interés.

Se presentan entonces los resultados obtenidos a lo largo de cinco procesos documentales implementados:

#### **- Reconocimiento del universo y preselección a considerar en el estudio**

Al tomar como punto de partida los tres archivos fotográficos mencionados, un primer proceso consistió en reconocer y organizar en líneas generales el universo de imágenes con las que se cuenta, a fin de comprender la diversidad de formatos de las fotografías y escoger los fondos y unidades documentales que presten mayor utilidad al estudio. Dado que se trata de instituciones diferentes con criterios de catalogación propias, se ha procedido a documentar las especificidades de cada caso:

- Para el Archivo Fotográfico del Museo Histórico Nacional se hizo una preselección inicial a partir de la búsqueda en la colección general por el término «Alameda»<sup>8</sup>, que arrojó 308 registros, los que normalizados, que al eliminar otras alamedas y casos similares, bajaron a 282 registros; al acotar el periodo hasta la década de los 40, se obtuvo un total preseleccionado de 173 registros compatibles.
- De manera similar, para el Archivo Cenfoto-UDP se decidió comenzar también con los registros asociados con el término «Alameda», los que se complementaron con la revisión de fondos documentales conocidos por retratar escenas urbanas, como el Fondo Odber Heffer Bissett, el Fondo Enrique Mora Ferraz y el Fondo Ricardo Larraín Bravo, y se obtuvieron un total de 142 registros.

---

<sup>7</sup> El término «agregador» y «metabuscador» serían intercambiables en este contexto y refieren a un sistema que indexa registros existentes en otros repositorios en línea. Actualmente se considera útil su adopción en el ámbito de las colecciones patrimoniales, como es el caso de Europeana. Ver Whitelaw, 2015.

<sup>8</sup> Es esperable que este criterio deje fuera a un número importante de fotografías, por no estar explícitamente asociadas con el término de búsqueda y/o al periodo de tiempo de interés. Aun así esto proporciona rápidamente un *dataset* válido para evaluar el nuevo método.

- Por último, para el caso del Archivo de Fotografía del Ministerio de Obras Públicas y ante obstáculos técnicos para hacer consultas avanzadas, se ha escogido trabajar con el Fondo antiguo, con negativos en placa de vidrio sobre imágenes correspondientes a proyectos de edificación pública entre 1885 y 1930, y algunos registros del Fondo Moderno asociados con diapositivas sobre proyectos de edificación pública a partir de 1920 y llegan en suma a contabilizar 110 registros.
- **Filtrado y selección conjunto final a procesar**

Con base en las unidades documentales preseleccionadas se procedió a filtrar y confirmar para el estudio solo aquellas fotografías que aprobaran los dos requisitos necesarios para aplicar el método propuesto:

- a) que la imagen contemple la existencia de líneas paralelas, necesarias para calcular la posición y orientación;
- b) que la imagen contemple la existencia de puntos de control, conocidos y necesarios para inferir la georeferenciación global. Este proceso fue realizado por simple inspección visual con un equipo de tres personas conocedoras del lugar, así como el periodo escogido, así como un historiador y dos arquitectos, quienes recibieron una inducción sobre qué buscar en las imágenes desde un punto de vista técnico. De esta manera se pudo constatar que de las 425 imágenes iniciales, solo 308 satisficieron los dos requerimientos, y son las que finalmente se consideraron para el procesamiento.

- **Levantamiento de información, identificación y registro**

Una vez establecido el conjunto total de las imágenes por procesar se vuelve necesario acopiar y organizar toda la información asociada con ellas. Cabe recordar que, al estar el sistema de recuperación planteado como un metabuscador y con la funcionalidad última de encontrar los registros fotográficos pero no almacenarlos, se ha optado por presentar al usuario solo la información esencial, complementada con el hipervínculo que direcciona hacia la ubicación o existencia de cada registro en el archivo original que lo administra.

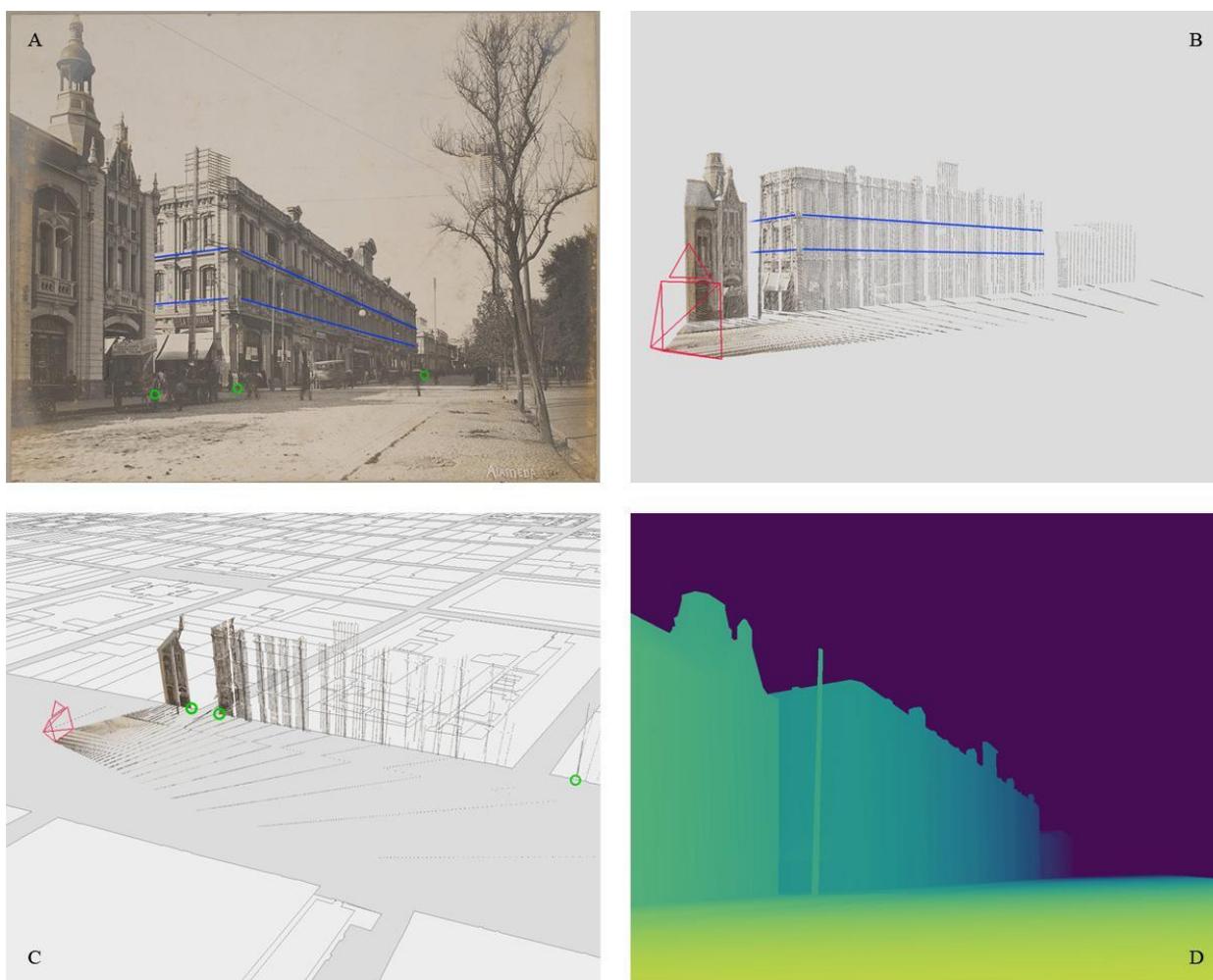
Con ese objetivo en mente se ha confeccionado un inventario sencillo, con la información básica para la identificación del registro como: nombre, archivo de procedencia, fecha (asignada o atribuida) y localización originalmente constatada, asimismo, se han reservado campos para poblar con datos adicionales como referencia externa principal y datos por obtener en el paso siguiente, derivado del procesamiento y la descripción. Para esta labor se ha utilizado el lenguaje SQL, a través de una base relacional de datos, en la que cada registro individualizado cuenta con los mismos campos, independiente de su procedencia institucional.

Dos son los campos que atienden el sistema de indización: por un lado un valor numérico con un identificador único y correlativo, que se asigna al momento del ingreso; por otro,

la representación en formato hexadecimal<sup>9</sup> del mismo valor, en el que se basa el mecanismo de recuperación al momento de la búsqueda.<sup>10</sup>

### - Descripción espacial y análisis visual

Al contar con la identificación de las unidades documentales y un inventario unificado donde acumular y organizar la información, se procedió entonces a calcular la descripción espacial utilizando el método de análisis visual propuesto (imagen 2-a;2-c). Puesto que se trata de un número importante de fotografías, se han utilizado herramientas adicionales para acelerar y automatizar el proceso, tanto al inicio del flujo de cálculo (con una herramienta de detección de líneas paralelas basada en el algoritmo de Hough Transformation), como al final (con una rutina de conversión y almacenamiento de la nube de puntos resultante a un archivo con formato .xyz).



<sup>9</sup> En el último paso de la descripción, las nubes de puntos se colorean con este valor hexadecimal que identifica a la fotografía en la base de datos, al vincular los datos espaciales recuperados con un único registro fotográfico.

<sup>10</sup> Este formato equivale al código cromático RGB, útil para el almacenamiento de los resultados pues permite un universo de 16.777.216 registros únicos, suficiente para esta fase de evaluación del sistema.

**Fig 2:** A. Suazo. Ejemplo de procesamiento en detalle: a) en la fotografía original se ubican las líneas paralelas (en azul) y los puntos de control (en verde) necesarios para el cálculo; b) con las líneas paralelas se obtiene la posición y orientación de la cámara (en rojo), y la nube de puntos es generada; c) con los puntos de control el conjunto se georeferencia sobre un sistema de coordenadas global; d) otros datos espaciales pueden asignarse a cada píxel, en este caso, la distancia hasta el sensor de la cámara (se aplicó mapa de color “Viridis” para mejorar la representación).

Como resultado de este proceso se genera una nueva descripción de la imagen y de la información visual contenida en ella, descripción que no se consigna en la catalogación mediante texto ni palabras clave, sino con una representación codificada que asigna un valor espacial a cada uno de los píxeles.

Cabe mencionar que por ahora los esfuerzos se han concentrado en evaluar el sistema de búsqueda y recuperación, por lo que el procesamiento hasta ahora se ha enfocado en obtener el valor de la posición espacial para cada uno de los píxeles de la fotografía. Sin embargo, durante el desarrollo de este trabajo se ha vuelto evidente que, además de la posición global, otros datos también pueden ser obtenidos para cada uno de los píxeles, como la densidad de puntos, orientación geográfica absoluta, inclinación relativa y distancia respecto al sensor de la cámara<sup>11</sup>, entre otros (imagen 2-d).

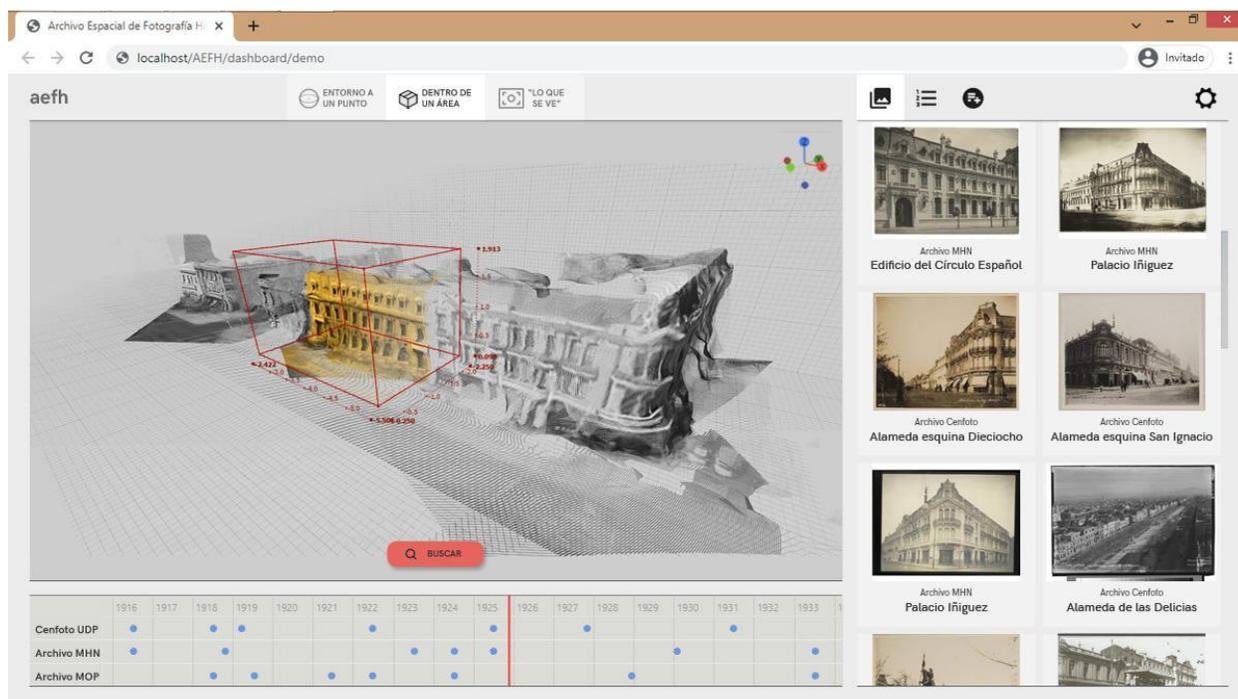
Si bien el ejercicio de implementación del Archivo Espacial de Fotografía Histórica no ha concluido, en torno a los resultados preliminares obtenidos:

- Tanto el buscador de fotografías históricas como el método de descripción espacial en el que se apoya, satisfacen las expectativas inicialmente trazadas y logran abrir un conjunto de posibilidades para la recuperación de información visual con énfasis espacial, por el momento no disponible.
- El diseño de las funcionalidades ha considerado tres maneras distintas de realizar la consulta espacial, escogida y definida por el usuario:
  - un radio alrededor de un punto (una esfera de consulta);
  - un volumen paralelepípedo (un cubo de consulta);
  - vista tridimensional al entorno, es decir, *lo que se ve*<sup>12</sup>, (una consulta a partir de ese cono de visión). Según el modo escogido, se despliega información contextual complementaria, que ayuda a entender el alcance espacial de la búsqueda (como coordenadas globales, tamaños, etcétera), que resaltan los puntos en el espacio correspondientes a los registros fotográficos asociados (imagen 3).

---

<sup>11</sup> Estos nuevos datos pueden almacenarse como imagen, tal como lo demuestra la imagen 2-d, y poblar un campo en la descripción con un valor que direcciona a ella. Se constata que, si bien el valor de posición espacial también podría ser almacenado como imagen, en la práctica resulta más eficiente almacenarlo como nube de puntos para, entre otras cosas, aprovechar la aceleración por computacional por *hardware*, que permiten que el sistema sea escalable y sin interrupciones al momento de la búsqueda.

<sup>12</sup> Puesto que el cono de visión de una cámara virtual está delimitado por los planos lejano y cercano, la geometría equivale a una pirámide truncada de base rectangular, lo que se conoce en computación gráfica como el *frustum* de la cámara. Desde el punto de vista de una interfaz gráfica, la consulta espacial en este caso remite al término «*What You See Is What You Get (WYSIWYG)*», pues recuperará todas las fotografías en las que aparece representado algún elemento de los que aparecen en esta vista.



**Fig. 3.** A. Suazo. Captura de pantalla de la interfaz desarrollada, a la izquierda se muestra una búsqueda mediante un cubo de consulta, y a la derecha, los registros fotográficos asociados a esos puntos en el espacio.

- De acuerdo con las pruebas llevadas a cabo, se ha podido confirmar la factibilidad de hacer consultas a distintas escalas y magnitudes, desde elementos arquitectónicos menores hasta manzanas y avenidas completas. Se constata la posibilidad de identificar así los sectores o lugares más retratados, así como los que han recibido poca atención. También se vuelve factible estudiar comparadamente los fondos documentales ingresados, para determinar tendencias y sesgos espaciales de autores e instituciones.
- Toda la información asociada a fechas de captura se ha volcado en una representación en forma de línea de tiempo, la que reúne las características necesarias para combinar filtros y consultas espaciales avanzadas, en conjunto con las funcionalidades antes descritas, e interrogar así las colecciones fotográficas con búsquedas espacio-temporales.
- De manera ulterior, este sistema permite la conservación del patrimonio visual sin su manipulación.

## Agradecimientos

Este trabajo ha recibido el apoyo de diversas instituciones, entre ellas el financiamiento parcial del Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes, en el marco del proyecto proyecto N° 546668, *Alameda de Santiago 1910-2010: ¿El ocaso de un espacio público?* dirigido por Carolina Quilodrán, así como la colaboración de Cenfoto-UDP, el Museo

Histórico Nacional, la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, y el grupo de investigación Evidencia Visual.

## Referencias

Bruschke, J., Niebling, F., Maiwald, F., Friedrichs, K., Wacker, M., & Latoschik, M. E. (2017). Towards browsing repositories of spatially oriented historic photographic images in 3D web environments. *Proceedings of the 22nd International Conference on 3D Web Technology*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3055624.3075947>

Del Valle, F. (2002). *Dimensión documental de la fotografía*. Congreso Internacional sobre Imágenes e Investigación Social, México D.F. (México). <http://eprints.rclis.org/7277/>

Jiménez, P. (2014). El papel del usuario en la catalogación y clasificación. Un cambio de perspectiva en la relación bibliotecario/usuario. En: Olivera, M., Salvador, A. (Eds.), *Del artefacto mágico al píxel : Estudios de fotografía* (pp. 435–448). Facultad De Ciencias De La Documentación, Universidad Complutense De Madrid D.L.

Rui, Y., Huang, T. S., & Chang, S.-F. (1999). Image Retrieval: Current Techniques, Promising Directions, and Open Issues. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 10(1), 39–62. <https://doi.org/10.1006/jvci.1999.0413>

Suazo, A. (2021). In which images does this corner appear? A novel approach for three-dimensional query of historical photographs collections in urban heritage research. En: Niebling F., Münster S., Messemer H. (Eds.), *Research and Education in Urban History in the Age of Digital Libraries. UHDL 2019*. Communications in Computer and Information Science, 1501, (pp. 152–170). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93186-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93186-5_7)

Tyagi, V. (2017). Content-Based Image Retrieval Techniques: A Review. *Content-Based Image Retrieval*, 29–48. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-6759-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-10-6759-4_2)

Whitelaw, M. (2015). Generous Interfaces for Digital Cultural Collections. *Digital Humanities Quarterly*, 009(1). <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/9/1/000205/000205.html>