

OTROS ARTÍCULOS

Vanrell Velloso, Arianne *et. al.* (2015). "Propuestas para el análisis de colecciones de arte a través de metodologías y herramientas computacionales", *TAREA*, 2 (2), pp. 136-153.

RESUMEN

La metodología presentada en este artículo propone el uso de herramientas que facilitan la identificación, descripción, clasificación, visualización y manipulación de grandes cantidades de información provenientes de colecciones de arte, así como la aplicación de nuevas formas de análisis a partir de sistemas de consultas que sirven para obtener resultados que pueden ser interpretados por equipos profesionales multidisciplinarios. En los últimos años se ha observado un incremento en el uso de herramientas computacionales en la ejecución de diversos proyectos de humanidades, un área de conocimiento en el que no es habitual encontrar este tipo de aproximaciones. Todos estos proyectos muestran similitudes que permiten reconocer, de forma implícita, la aplicación de nuevas estrategias de análisis gracias al uso común de lenguajes y metodologías.

Estas metodologías se apoyan en ontologías adaptadas a cada investigación, y facilitan el uso de sistemas de gestión de información escalables, robustos y suficientemente flexibles para adaptarse al estudio de proyectos artísticos cuya complejidad material y conceptual es muy elevada. Debido a la dificultad inherente a la información que se maneja en la gestión de la producción artística contemporánea, se han proporcionado sistemas de representación y visualización versátiles que facilitan la identificación y comprensión de los vínculos existentes entre los objetos estudiados que, en el caso que nos ocupa, deben contener tanto las obras de arte pertenecientes a las colecciones como sus elementos constitutivos, los términos usados para su descripción, autores involucrados, etc.

Palabras clave: *metodología, humanidades digitales, análisis, comprensión, arte contemporáneo, innovación*

ABSTRACT

The methodology presented in this article proposes the use of tools that facilitate the identification, description, classification, visualization and manipulation of large quantities of information as well as the development of new forms of analysis, which offers the possibility of obtaining objective results from concrete consultations. In contrast with the traditional methods of investigation, the use of computational tools implemented in projects regarding digital humanities accomplishes different types of analyses from a common language and a basis of elaborated data which functions for a specific ontology and the necessities of each investigation.

The display models, intuitive and direct, facilitate the identification and comprehension of the relations obtained from the data and characteristics of the works. Their elements, descriptors or authors, among other variables, make it possible to respond to very diverse interests. This versatility is precisely what makes this method very appealing for solving complex problem, and at the same time encourages the participation of multidisciplinary teams that can introduce new perspectives to common problems.

Key words: *methodology, digital humanities, analysis, comprehension, contemporary art*

Recibido: 10 de febrero de 2014

Aprobado: 10 de abril de 2015

Propuestas para el análisis de colecciones de arte a través de metodologías y herramientas computacionales

Arianne Vanrell Velloso¹

Fernando Sancho Caparrini²

Juan Luis Suárez³

Alicia Sánchez Ortiz⁴

La creación artística contemporánea se caracteriza por la diversidad de propuestas y el uso ilimitado de soportes, materiales, herramientas y dispositivos tecnológicos que sirven como medio de expresión de discursos cada vez más elaborados, cuyas referencias y significados son esenciales para entenderlas y valorarlas.

1 Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid.

2 Universidad de Sevilla.

3 Universidad de Western Ontario.

4 Universidad Complutense de Madrid.

La conservación y restauración de arte contemporáneo ha adaptado de forma progresiva criterios y protocolos de actuación, que en origen fueron desarrollados para responder a las necesidades específicas del arte tradicional, a los desafíos de conservación que plantean los nuevos componentes empleados en la creación de obras de arte. Paralelamente al desarrollo tecnológico, los artistas incorporaron nuevos elementos cuya producción industrial no estaba orientada a la creación artística y que, sin embargo, encontraron en esta un nuevo campo de aplicación desde las primeras décadas del siglo XX.

Las necesidades de conservación de estos componentes, en ocasiones incompatibles entre sí, su fragilidad y su caducidad u obsolescencia forman parte de las singularidades de la producción moderna y contemporánea de las últimas décadas. Para solventar estos desafíos de preservación, se han impulsado numerosos proyectos de investigación en los que se han tomado en cuenta no solo los aspectos físicos o las características estéticas de estas obras, sino también el comportamiento y la funcionalidad de los dispositivos empleados, que ofrecen novedosas propuestas sensoriales e invitan a una participación activa por parte del espectador como componentes intangibles esenciales de estos proyectos artísticos.

El aumento de la complejidad en el discurso artístico actual se puede observar tanto en los elementos utilizados como en los discursos enunciados, lo que ha producido un efecto de amplificación en los retos de conservación de estas piezas. La documentación necesaria para su preservación requiere entender la idea propuesta por el artista y relacionarla con su entorno de creación para comprender sus causas, y consecuencias. Las decisiones de conservación deben considerar la carga semántica de cada uno de los elementos que conforman la obra para establecer la importancia relativa de cada uno de los componentes y definir estrategias de preservación en función de estos valores. Los criterios de intervención y las estrategias de toma de decisiones en conservación deben contemplar diversos niveles de aproximación y considerar las particularidades y las interacciones que se producen entre todos los elementos, como partes indisociables de una unidad conceptual que requiere del concurso de todos sus componentes para hacer posible su comprensión integral.

La multiplicidad de tipos de obras conservadas en acervos, públicos o privados, formula desafíos de gestión muy diversos. Las exigencias de creación y exposición del arte contemporáneo han modificado las relaciones que tradicionalmente han existido entre los artistas, sus obras, los museos y los espectadores. Para responder a estos retos se ha impulsado la creación de estrategias de trabajo en equipo con la finalidad de intercambiar conocimientos y facilitar la comprensión de los problemas y sus

singularidades, motivando que artistas y conservadores-restauradores busquen soluciones consensuadas.

La mayor parte de los datos recogidos relacionados con el comportamiento de los materiales y elementos que forman parte de la obra y de los protocolos aplicados a la conservación del arte contemporáneo provienen de estudios de casos, lo que ha permitido reunir información minuciosa sobre las características propias de cada obra (de su evolución a través del tiempo, de sus elementos tangibles e intangibles, de referencias conceptuales o simbólicas asociadas a su significado, del entorno de producción y exposición, etc.) y extrapolar la aplicación de estos protocolos sobre obras con características similares. Sin embargo, aunque estas soluciones amplían nuestros conocimientos generales, no responden a un análisis global de las variables presentes en estas colecciones ni prevén necesidades ni comportamiento a mediano y largo plazo.

La información acumulada en estas investigaciones contempla también datos recogidos en los diversos informes que se realizan de las obras para la realización de préstamos y montajes en instituciones en todo el mundo, donde se detalla su estado de conservación, y sirven para comparar la evolución de los materiales. Paralelamente, los artistas reconocen la importancia de exponer y vender sus obras acompañadas de una documentación que garantice la comprensión de sus propuestas y argumente el valor de su trabajo, por lo que aportan datos cada vez más detallados acerca del significado de su obra, de las instrucciones de montaje, del mantenimiento de sus componentes y del manejo general de todos sus elementos.

Sin lugar a dudas, gestionar la información asociada a este tipo de colecciones supone un reto tanto por la complejidad semántica que debemos ser capaces de reflejar como por el volumen y diversidad de datos que hay que manipular para poder obtener resultados generalizables. Por ello, se propone el uso de metodologías y herramientas computacionales como alternativa para facilitar el manejo y la comprensión de las grandes cantidades de información disponible.

A pesar de que en otros dominios de conocimiento es natural el uso de metodologías similares, en el contexto del arte resulta difícil encontrar un uso extendido de herramientas computacionales para apoyar los estudios de expertos. A través de la obtención de una metodología robusta, se han seguido líneas de trabajo usadas en proyectos que se engloban dentro del marco de las *humanidades digitales*, donde se propicia la participación de profesionales con múltiples perfiles y conocimientos complementarios para mejorar la comprensión de problemas con una alta carga de interpretación semántica.

La experiencia nos dice que este tipo de proyectos, que manipulan objetos de una complejidad descriptiva tan elevada, no disponen *a priori* de un esquema rígido de representación que podamos usar para almacenar la información asociada, sino que el esquema conceptual en el que proyectamos los objetos de estudio evoluciona con el propio proyecto y depende de las particularidades de cada uno de los objetos. Por esta razón, proponemos el uso de bases de datos de esquema flexible (basadas en estructuras en forma de Grafo), que pueden ser elaboradas en función de las necesidades de cada investigación. Con esta elección no solo conseguimos un sistema de almacenamiento adaptable a las necesidades cambiantes del proyecto, sino que facilitamos su ampliación a colecciones de arte cada vez más diversas, donde se comparten, con un esfuerzo reducido, algunas características descriptivas a la vez que se mantienen particularidades de las obras.

De nada sirve disponer de un repositorio de datos si no podemos generar conocimiento a partir de él. Por ello, una vez almacenada la información de la forma adecuada usando un método de representación flexible, esta debe permitir realizar diferentes tipos de consultas para extraer información de los datos almacenados desde intereses muy diversos.

Por ejemplo, es interesante obtener resultados que permitan valorar la influencia y la importancia de ciertos lugares de producción a través de la identificación de relaciones entre movimientos y artistas relevantes, teniendo en cuenta el número de artistas relacionados con estas y trazar la influencia de estos lugares a través del tiempo o de las corrientes artísticas.

En el ámbito de la conservación, el análisis de las relaciones entre artistas, lugares de producción, fechas de creación, los elementos utilizados o las temáticas desarrolladas mejoran la elaboración de protocolos adaptados para conservar determinados aspectos de cada obra de forma individual.

En un ámbito ligeramente distinto, es posible, con la información adecuada, establecer comparaciones entre los procesos empleados por diferentes instituciones en la conservación de obras similares y valorar las alternativas empleadas para la conservación de obras con determinados elementos. Esto permite analizar, de manera objetiva, cuáles han sido los resultados obtenidos como respuesta a la aplicación de diferentes políticas de conservación. En consecuencia, permite proponer mejores modelos de actuación para responder a interrogantes de múltiples áreas y otorgar valor añadido a la investigación por medio de la aprehensión y valorización de las piezas de arte analizadas.

A continuación expondremos con cierto detalle los pasos que definen nuestra metodología aplicándolos a un caso particular formado

por una colección de obras de arte contemporáneo que hacen uso de elementos tecnológicos.

Variables de estudio y criterios de experimentación

1) Fase de modelado de la información

El primer paso que hemos de llevar a cabo consiste en establecer ciertos parámetros para identificar, organizar y clasificar la información inicial que nos permita proyectar nuestros objetos de estudio, así como las relaciones semánticas entre ellos. A partir de una correcta identificación de las entidades y variables que intervienen, podremos comprender mejor el funcionamiento del sistema y evaluar tendencias y comportamientos.

Es lo que se conoce como *fase de modelado de la información*, pieza central del proceso de representación de la información. La dificultad de esta fase radica, en gran medida, en dos ejes fundamentales. Por una parte, en la complejidad inherente al objeto de estudio. Por otra, en los objetivos de la investigación planteada, ya que de ellos dependerán las entidades que hemos de identificar, las relaciones que necesitemos establecer entre ellas y también la calidad y la cantidad de la información que tendremos que almacenar.

Para validar nuestra propuesta metodológica, hemos diseñado una ontología extraída de ejemplos de clasificación empleados por diferentes museos de arte contemporáneo para organizar sus colecciones. Esta ontología propone una estructura simple para clasificar tanto los elementos que caracterizan y componen las obras como los descriptores adicionales que enriquecen el contenido semántico de la información almacenada. Como primera aproximación, hemos optado por dar prioridad al estudio de los elementos que constituyen las obras y sus características, aunque es posible establecer otros valores en función de las necesidades del estudio que queramos plantear. Por medio de una herramienta similar a un mapa conceptual, podemos dar una representación visual de la ontología construida e indicar las entidades que intervendrán y las relaciones que consideraremos entre ellas (figura 1). Esta estructura, que servirá como patrón para proyectar la información en la base de datos, es lo que se denomina *esquema del grafo de datos*.

La ontología desarrollada (figura 2) muestra parte de la información que permite almacenar y estructurar la información inicial: *clasificación genérica* de las obras, su correspondiente *clasificación específica*, los *tipos de soporte* y los *soportes físicos*, junto con la lista de posibles valores que pueden tomar estas entidades en el caso particular de las bases de información con las que hemos trabajado.



Figura 1. Ejemplo de mapa conceptual.

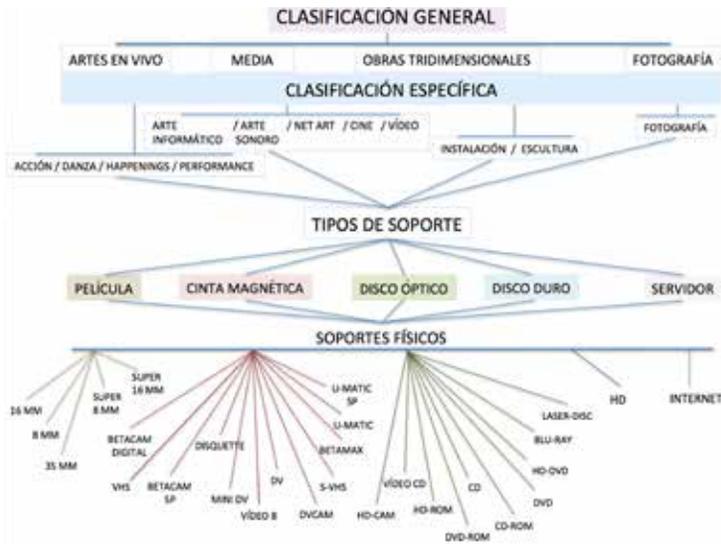


Figura 2. Algunas entidades de la ontología de arte contemporáneo y valores que pueden tomar.

A modo de explicación, podemos observar que las obras clasificadas genéricamente como *obra tridimensional* se pueden clasificar específicamente como esculturas e instalaciones; mientras que términos como *fotografía* se refieren, en este estudio, tanto a clasificación genérica como a específica.

La clasificación genérica *media* recoge arte informático, arte sonoro, net art, cine y video. En la clasificación genérica de *artes en vivo*, encontramos acción, danza, *happenings* y *performances*. Los *tipos de soporte* considerados son película, cinta magnética, disco óptico y disco duro; mientras que los diversos *soportes físicos* que se han considerado son, entre otros, 16 mm, Betacam Digital, Betamax, Blu-Ray, DVD, MiniDV, y U-Matic SP.

Con el fin de enriquecer la información semántica almacenada en la base de datos, se ha establecido una entidad de tipo *elemento* que abarca la mayoría de los componentes, tangibles e intangibles, que pueden pertenecer a estas colecciones; así como una entidad adicional, *descriptores*, que proporciona modificadores semánticos que pueden ser utilizados para dar interpretaciones más detalladas de las entidades de tipo *elemento*, *soporte físico* o *tipo de soporte* (figura 3).

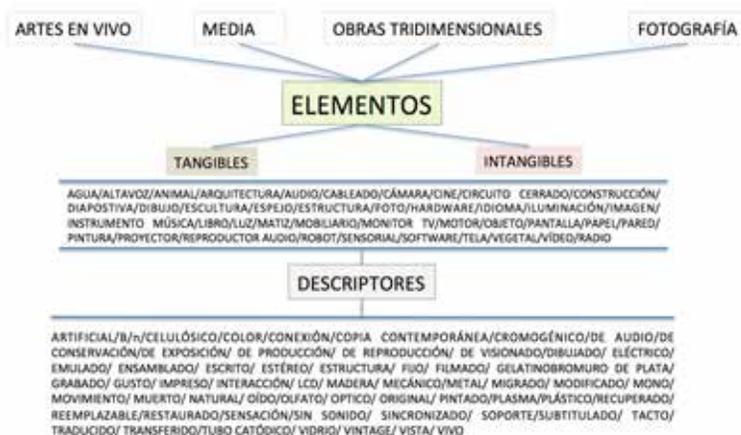


Figura 3. Elementos y descriptores usados en la ontología de arte contemporáneo.

El resultado final del esquema utilizado en este trabajo se muestra en la figura 4, donde no hemos incluido los nombres de las relaciones que se establecen entre las diversas entidades que se consideran. Ha de indicarse que la creación de una ontología y del esquema asociado no se realiza en un solo paso, sino que supone un proceso reiterado de refinamiento, evaluación y adaptación que, poco a poco, refleja el problema que estamos modelando.

2) Fase de población de datos

Tras la definición de la ontología y el esquema asociado, pasamos a crear la base de datos informática que almacenará la información que

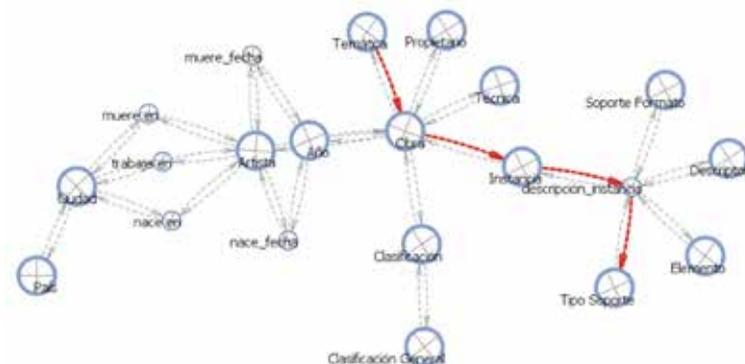


Figura 4. Esquema de datos asociado. Ejemplo de traversal en el esquema de datos (en rojo sobre el grafo).

podemos extraer del catálogo de obras consideradas (en nuestro caso, usando un sistema de Base de Datos en Grafo, BDG, que permite trabajar almacenar los datos directamente en una estructura de grafo).

Los datos que han servido para poblar la BDG de este ejemplo proceden de páginas web de libre acceso. Las fuentes principales utilizadas provienen de las páginas web del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía⁵ de Madrid y de *The Foundation of Art and Creative Technology*⁶ FACT de Liverpool, de distribuidoras de obras como *Artist’s Moving Image Lux*⁷ y *Artnet*⁸ y las páginas webs de los artistas Gary Hill,⁹ Rafael Lozano-Hemmer¹⁰ y Nam June Paik,¹¹ así como los catálogos de las exposiciones *Primera generación. Arte e imagen en movimiento [1963-1986]*,¹² MNCARS, 2006 y *Lo(s) Cinético(s)*¹³ MNCARS, 2007, entre otros.

Esta fase es la que puede requerir mayores recursos dependiendo de la accesibilidad de los datos que se quieren almacenar, ya que si no es posible realizar una carga automática de estos será necesario disponer de

5 <http://www.museoreinasofia.es> (Consultado en enero de 2014).

6 <http://www.fact.co.uk> (Consultado en enero de 2014).

7 <http://www.lux.co.uk> (Consultado en enero de 2014).

8 <http://www.artnet.com> (Consultado en enero de 2014).

9 <http://www.garyhill.com> (Consultado en enero de 2014).

10 <http://www.lozano-hemmer.com> (Consultado en enero de 2014).

11 <http://www.paikstudios.com> (Consultado en enero de 2014).

12 Berta Sighel (ed.). *Primera generación: arte e imagen en movimiento, 1963-1986*. Madrid, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2006.

13 William Jeffett, Miguel Ángel García Hernández, Mathieu Poirier, Alexandre Quoi, Orestes Hurtado y Teresa Lanceta Aragonés. *Lo[s]cinético[s]*. Madrid, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2007.

los medios humanos y del tiempo necesario para realizar una población manual de la base de datos.

En esta fase no es extraño descubrir que disponemos de información que no es posible proyectar adecuadamente sobre el esquema obtenido en la fase anterior. En este caso, tras valorar si la información que no se ajusta es imprescindible para la investigación, tendremos que refinar la ontología para darle cabida, volviendo a la fase 1 y refinando el modelo. Es aquí donde se pone de manifiesto la necesidad de usar sistemas de representación que sean flexibles, de forma que la adaptación al nuevo esquema se haga de la forma menos traumática posible (es común que en los sistemas más clásicos y extendidos el coste por realizar este tipo de adaptaciones sea tan alto en tiempo y recursos que se lo vuelva inviable, cosa que no ocurre con los sistemas basados en grafo que estamos proponiendo).

3) Fase de consulta y análisis

Una vez que la base de datos ha sido poblada a partir de las fuentes de información seleccionadas siguiendo la ontología y el esquema definidos, podemos pasar a la *fase de consulta y análisis*, que permite extraer conocimiento de la información almacenada en la base de datos. Ha de indicarse que este proceso requiere de la interpretación que los especialistas de cada área de investigación puedan proporcionar de los resultados de las consultas.

Es importante indicar que, a pesar de que existen sistemas de consulta estandarizados para las bases de datos clásicas (por ejemplo, SQL –Structured Query Language–, que es un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales), se ha tomado la decisión de trabajar sobre sistemas de almacenamiento alternativos en los que todavía no están definidos en estos estándares. Pese a ello, creemos que los sistemas de consulta que se definen en las BDG son lo suficientemente intuitivos como para que se conviertan en un factor más a ser considerado para la elección de este tipo de bases de datos en proyectos de humanidades.

A continuación indicaremos de forma muy breve en qué consiste una consulta para poder entender los análisis que se mostrarán a modo de ejemplo en el apartado siguiente. En las bases de datos basadas en grafos, los *traversals* se han convertido en el medio más común y sencillo para extraer información. En nuestro caso, para realizar las consultas sobre la BDG se ha optado por el uso de Topics Navigator,¹⁴ que es una

14 Fernando Sancho. "Topics Navigator". Disponible en: <http://www.cs.us.es/~fsancho> (Consultado en enero de 2014).

aplicación que permite proyectar la información y realizar consultas de una forma sencilla y visual.

Un *traversal* es simplemente una forma de decirle al sistema de consulta cómo queremos recorrer el grafo de datos (formado por las diversas unidades de información que hemos almacenado, junto con las relaciones que hemos establecido entre ellas, y que siguen el esquema de grafos definido en la fase 1) y nos permite ver las relaciones a larga distancia que se producen entre los datos que tenemos almacenados. La forma más sencilla de definir un *traversal* es por medio del propio esquema que define nuestra base de datos, indicando un nodo inicial del esquema (un tipo de entidad) y el formato del camino que será usado para recorrer los datos comenzando por los nodos que son de ese tipo inicial. Como resultado de un *traversal* se obtiene, para cada dato del tipo inicial, un conjunto de datos finales que se conectan con él siguiendo un camino que cumple el formato definido. Este conjunto de datos finales puede contener uno, muchos, o ningún nodo, o incluso contener nodos repetidos e indicar, de ser así, que se ha encontrado más de un camino siguiendo el formato que conecta el dato inicial y el dato final.

En el esquema de la figura 4, el *traversal* (representado en rojo) comienza en el nodo *temática* y acaba en el nodo *tipos de soporte* y que podemos interpretar como: “el camino que relaciona las *temáticas* con los *tipos de soporte* dependiendo de si existen obras que sean de esa temática y que tengan instancias que usen ese tipo de soporte”. La ejecución de esta consulta devolverá, para cada temática, un conjunto de tipos de soporte dependiendo de si existen obras con esa temática y que tengan instancias usando ese tipo de soporte, por lo que encontraremos que para algunas temáticas el resultado será un tipo de soporte repetido (porque, por ejemplo, haya varias obras verificando esa condición), mientras que para otras temáticas no haya ninguna. Este resultado lo podemos representar también como un grafo que nos informará acerca de las relaciones entre los usos de diferentes temáticas y los tipos de soporte más utilizados por los artistas para desarrollarlas (figura 5).

Por regla general, y con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, en las representaciones en grafo, el tamaño de los nodos representa la cantidad de enlaces que este tiene en el grafo, y el grosor de cada una de las aristas muestra cuántas veces se presenta esa conexión en la consulta. Además, aplicando algunos algoritmos de reordenación de nodos, obtenemos información adicional acerca de la similitud que refleja un conjunto de nodos del mismo tipo respecto de la consulta realizada, ya que los nodos que compartan más vecinos comunes tenderán a situarse más cerca. Para este trabajo, se

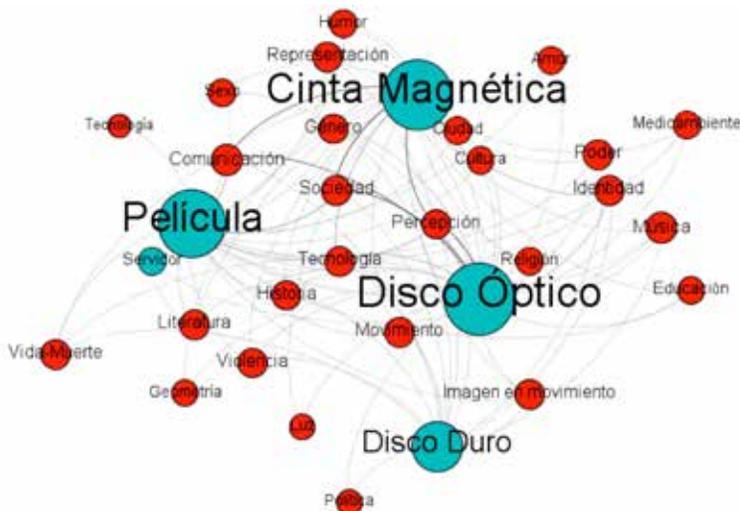


Figura 5. Temáticas y tipos de soporte.

ha hecho uso del programa Gephi¹⁵ para la representación visual de los grafos obtenidos.

Cómo realizar un análisis

Como hemos comentado anteriormente, lo que se propone es una metodología completa que abarque las diversas fases de un proyecto de conservación, desde la fase de conceptualización hasta la de análisis. La idea es proporcionar una herramienta que permita mejorar la comprensión de los expertos acerca de su propio dominio de investigación. Para ello, el especialista ha de entender no solo cómo realizar las consultas que considere adecuadas para ayudarle en esa pesquisa, sino que también debe aprender a interpretar los resultados obtenidos por medio de las consultas. Por ello, a continuación damos una muestra con tres consultas sobre la colección de arte que se ha usado como ejemplo, y cómo pueden interpretarse desde el punto de vista del conservador. Es importante señalar que los ejemplos a los que hacemos referencia no pretenden proponer resultados generales que puedan extrapolarse

15 Mathieu Bastian, Sebastien Heymann y Mathieu Jacomy. "Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. 2009". Ponencia en la Third Annual Conference on Weblogs and Social Media, ICWSM, 2009, pp. 361-362. Disponible en: <http://gephi.github.io> (Consultado en enero de 2014).

a todas las colecciones de arte contemporáneo, sino que se trata de ejemplos relacionados estrictamente con la selección de obras sobre las que hemos trabajado y deben tomarse en cuenta solo a modo de referencia metodológica.

La ontología que hemos propuesto en nuestro caso de estudio agrupa bajo la calificación de *elementos* a los materiales y dispositivos empleados para la creación de las obras. Los materiales empleados inciden en el aspecto y las características estéticas de una obra, mientras que los dispositivos tecnológicos determinan funciones relacionadas con percepciones sensoriales y con la participación del público. Con la adecuada información, ambos aspectos permiten relacionarlos con eventos sociales o políticos, y con movimientos culturales, invenciones o descubrimientos que marcaron el momento de creación de la obra y de la vida del artista.

El primer ejemplo se ha ejecutado una consulta que busca la relación existente entre los elementos de las obras estudiadas y los descriptores que se han utilizado para detallar sus propiedades (figura 6), donde los nodos de color azul muestran los *elementos*, y los nodos de color rojo, los *descriptores*. El resultado de esta consulta sirve para analizar si la comprensión del discurso del artista depende de aspectos estéticos o funcionales determinados por el uso de ciertos elementos, y si estos definen la singularidad e importancia de una obra dentro de una colección. Comprender estos hechos influye en decisiones de conservación dependiendo de la importancia que tenga la preservación del material original de la obra como vehículo conductor del discurso del artista o si, por el contrario, lo que determina la importancia y el peso semántico de la obra recae sobre su aspecto funcional, en cuyo caso se debe argumentar la sustitución de materiales o dispositivos para garantizar la preservación de la originalidad de la obra y de su funcionalidad inicial.

En el resultado obtenido, si centramos la atención en alguno de los elementos principales, como el *ordenador*, se observa que los descriptores asociados, además de informar acerca de sus características estéticas, son capaces de alterar la percepción de la obra. También muestran relaciones con descriptores funcionales tales como *control*, que hacen referencia al funcionamiento de la obra, o *sensor*, que informa acerca de la funcionalidad del elemento para facilitar la participación del público. Los aspectos estéticos relacionados con *ordenador* comparten características con otros elementos, como *monitor*, *video* o *cine*, y los descriptores *sensor* y *control* hacen referencia a características singulares que pueden orientar decisiones de conservación.

Si establecemos que la importancia recae en su propuesta de funcionalidad o de interacción más allá de su valor estético, se propondrán decisiones de conservación orientadas a elaborar protocolos de sustitución

conservación y ayudan a establecer protocolos de conservación y alternativas de sustitución de elementos originales en pro de la preservación del uso o funcionamiento original, aunque nunca debe sustituir la decisión de un experto.

En un segundo ejemplo, la consulta que relaciona los *descriptores* y *soportes físicos* (su grafo resultante se muestra en la figura 7) hace posible entender los usos que asociamos a diferentes tipos de *soportes físicos* empleados en función de las necesidades de *producción* del artista, así como de *conservación* y *visionado*, o *exposición*, por parte de una colección.

Los soportes de creación admiten la intervención o manipulación directa del artista y se siguen utilizando a pesar de su fragilidad y de emplear costosos equipos especializados, actualmente obsoletos, para su reproducción. Para contrarrestar el riesgo de conservación debido a esta fragilidad y obsolescencia, estos soportes se someten a procesos de migración hacia medios más estables y sin compresión, que mejoran su gestión y garantizan su conservación a medio plazo. Sin embargo, en la exposición de estas obras se emplean, a menudo, soportes más flexibles y económicos que sí hacen uso de sistemas de compresión lo que, consecuentemente, reduce la calidad de la imagen.

En esta consulta se muestra el contexto de creación, conservación y exposición de imágenes en movimiento. Alrededor del nodo de *producción* se organizan nodos correspondientes a los diferentes soportes físicos (16 mm, 35 mm, Super 8 mm, U-Matic y MiniDV) que han sido empleados por los artistas en la producción de obras originales. El grupo organizado alrededor del nodo *conservación* reúne los soportes más empleados para preservar estas obras. El grupo de nodos organizado alrededor de las descripciones *reemplazable* y *de visionado* aglutina los soportes utilizados para exposición (Blu-Ray, DVD, CD, Laser Disc y VHS), que no se consideran aptos para la conservación de obras ya que, o bien comprimen la información con pérdidas de calidad irreparable, o bien se consideran poco estables a medio y largo plazo; sin embargo, estos soportes son más versátiles, económicos y fáciles de reproducir y copiar.

Además de las posibilidades de análisis que ofrecen los grafos, es importante considerar medios de representación alternativos, como gráficos y líneas temporales, con el fin de complementar el análisis que se quiere realizar. Ambos modelos de visualización facilitan la valoración cualitativa de datos, y en el caso de las líneas temporales (figura 8) permiten observar la evolución del objeto de estudio a través del tiempo. En este caso, se muestra una representación que facilita identificar la relación de ciertos elementos tecnológicos que han sido incorporados a la producción artística.

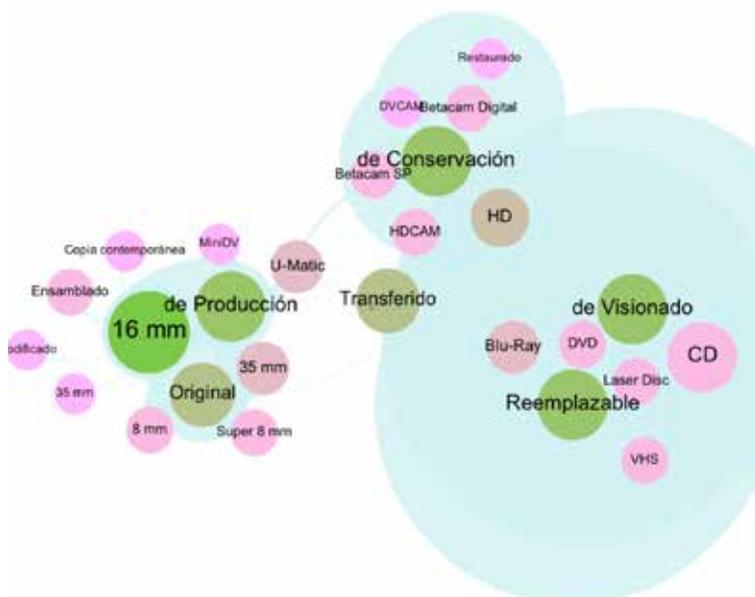


Figura 7. Grafo descriptores y soportes físicos.

Las representaciones en forma de líneas temporales ayudan a visualizar la evolución, surgimiento y uso de materiales, herramientas o dispositivos, y permiten analizar cómo se solapan a través del tiempo, pudiendo arrojar luz acerca de las causas y consecuencias de la multiplicación de nuevas posibilidades de creación y comprender los desafíos de conservación que las acompañan.

Conclusiones

La metodología que hemos presentado en este trabajo propone el uso de herramientas que facilitan la identificación, descripción, clasificación y manipulación de grandes cantidades de información, a la vez que ofrecen la posibilidad de obtener resultados interpretables a consultas concretas a partir de un lenguaje común, que permite el intercambio de datos y de conocimientos gracias a la participación de equipos multidisciplinarios.

Las representaciones que se usan ayudan a visualizar de una manera uniforme grandes cantidades de información y a descubrir nuevas relaciones a más larga distancia que se establecen entre las entidades que

son objeto de estudio, lo que favorece la interpretación y el análisis de resultados por parte de especialistas y fomenta la comprensión y difusión de nuevos conocimientos entre expertos de diferentes áreas.

En el caso que se ha estudiado, el de colecciones de arte contemporáneo con elementos tecnológicos, las obras consideradas comparten dificultades y desafíos de conservación con alto riesgo de pérdida de valor por ausencia de funcionamiento o por alteraciones estéticas. Su fragilidad se agudiza por la incompatibilidad u obsolescencia de sus elementos, la dificultad de su restauración, las posibilidades de migración o sustitución de elementos, o por problemas de incompatibilidad y obsolescencia derivados del *software* empleado. La comparación y análisis de los resultados y las consecuencias de la aplicación de diversos protocolos en diferentes museos e instituciones permitirían evaluar y optimizar políticas de conservación mejor adaptadas a las necesidades de instalaciones de arte y obras complejas en las que se empleen elementos tecnológicos,¹⁶ así como estudiar la evolución de criterios y mecanismos de toma de decisiones en conservación, investigación, políticas de adquisición e investigación de colecciones, entre otros.

A partir de las relaciones obtenidas por las consultas, sería posible descubrir nuevas tendencias relacionadas con la producción de arte y determinar sus influencias en el proceso de creación contemporáneo, lo que permitiría mejorar las estrategias de conservación de obras complejas con elementos tecnológicos y evaluar su comportamiento y evolución a lo largo del tiempo.

Sin embargo, aunque se ha usado un caso muy concreto para ejemplificar el uso de la metodología, ha de tenerse en cuenta que esta es aplicable a una amplia variedad de dominios, no únicamente a colecciones de arte contemporáneo, adaptando adecuadamente la ontología que sirve de soporte conceptual. Además, al considerar un sistema de almacenamiento basado en un esquema flexible, es posible realizar un trabajo incremental de la información y dar opciones a las instituciones para trabajar de forma colaborativa siguiendo secuencias de etapas factibles en función de sus capacidades técnicas y de su disponibilidad de recursos.

16 Juan Luis Suárez, Fernando Sancho y Arianne Vanrell. "Nuevas herramientas y el uso de redes sociales para la gestión de proyectos de investigación en conservación de arte contemporáneo", en: *Conservación de arte contemporáneo [Recurso electrónico]. 13ª jornada*, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Departamento de Conservación-Restauración. 2012, pp. 281-290.

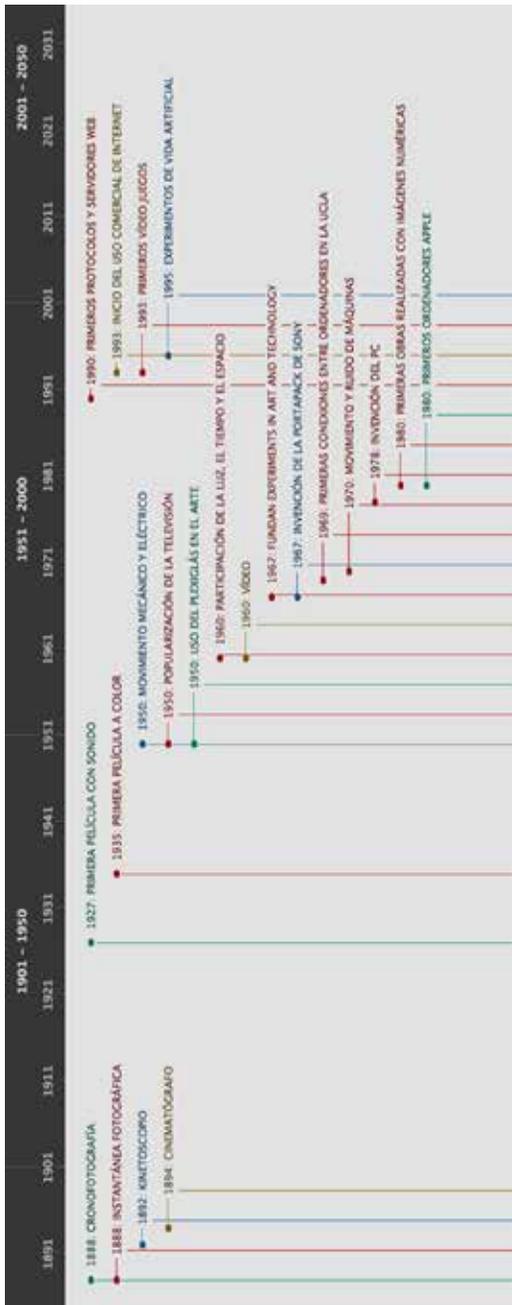


Figura 8. Ejemplo de línea temporal. Evolución tecnológica y propuestas artísticas.