

Propuestas de organización y la visualización de datos para mejorar la gestión y comprensión de obras complejas

Ariane Vanrell Velloso

Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid, España
arianne.vanrell@museoreinasofia.es

Resumen

La adaptación de alternativas de investigación a través del uso de técnicas desarrolladas en proyectos de humanidades digitales permite gestionar y analizar grandes cantidades de datos de propuestas artísticas complejas. Su implementación facilita la obtención de resultados y la comprensión y evaluación de características y singularidades que determinan y condicionan decisiones de gestión, difusión, conservación y restauración. Las ontologías específicas a cada investigación sirven para crear bases de datos que permiten ordenar y compartir información a gran escala de forma dinámica y accesible en modelos de visualización basados en grafos, líneas temporales y gráficos. Gracias a estas herramientas computacionales podemos almacenar y estructurar información a gran escala de forma segura y accesible. Esta metodología impulsa el análisis objetivo y multidisciplinario de datos para crear nuevos conocimientos y se ofrece como alternativa en proyectos de investigación que requieran analizar, comparar y entender las singularidades de múltiples variables para ofrecer respuestas adaptadas a sus necesidades.

Palabras clave

Conservación
Investigación
Humanidades digitales
Big data
Modelos de visualización

Propostas de organização e visualização de dados para melhorar a gestão e a compreensão de obras complexas

Resumo

A adaptação de alternativas de pesquisa através do uso de técnicas desenvolvidas em projetos de Humanidades Digitais permite gerenciar e analisar grandes quantidades de dados de propostas artísticas complexas. A sua implementação facilita a obtenção de resultados e a compreensão e avaliação de características e singularidades que determinam e condicionam as decisões de gestão, disseminação, conservação e restauro. As ontologias específicas para cada investigação servem para criar bases de dados que permitem ordenar e partilhar informações em larga escala de forma dinâmica e acessível através de modelos de visualização baseados em grafos, linhas cronológicas e gráficos. Graças às ferramentas computacionais, é possível armazenar e estruturar informações de forma acessível e segura. Esta metodologia incentiva a análise objetiva e multidisciplinar de dados para criar novos conhecimentos e é proposta como alternativa em projetos de pesquisa em que é necessário analisar, comparar e compreender as singularidades de múltiplas variáveis para encontrar respostas adaptadas a cada pesquisa.

Palavras-chave

Conservação
Pesquisa
Humanidades Digitais
Big data
Modelos de visualização

ISSN 2182-9942



Proposals for data organization and visualization to improve the management and the understanding of complex works

Abstract

The adaptation of investigation alternatives through techniques developed in Digital Humanities projects allows to manage and to analyze big quantities of data from complex artistic proposals. Its implementation provides results and the understanding and assessment of characteristics and peculiarities that determine and condition dissemination, conservation and restoration decisions. Specific ontologies to each research serve to define and create databases that allow sorting and sharing information on a large scale in a dynamic and accessible way through display models based on graphs, chronological lines and graphics. Thanks to computational tools, it is possible to store and structure information in an approachable and secure way. This methodology promotes the multidisciplinary and objective analyses of data to create new knowledge and is offered as an alternative in research projects that require to analyze, to compare and to understand the singularities of multiple variables in order to offer answers adapted to the specific objectives of each investigation.

Keywords

Conservation
Research
Digital Humanities
Big data
Visualization models

Origen de la investigación

El origen de esta investigación se remonta a mi participación como coordinadora del grupo español en los proyectos de investigación europeos *Inside Installations* [1] y *PRACTICS* [2], cuya finalidad fue identificar y estudiar los desafíos que proponía la gestión, conservación y exposición de obras contemporáneas, en especial, las instalaciones de arte y obras complejas. Los resultados de estas investigaciones se reflejaron en diversos artículos en la publicación del proyecto *Inside Installation. Preservation and Presentation of Installation Art* [3], en capítulos del libro *Inside Installation. Theory and Practice of Complex Works* [4] y en las actas del congreso de la Section Française de l'Institut International de Conservation [5] en París, entre otros.

También se evaluó la idoneidad de estos protocolos a través de casos de estudio en obras de instituciones de Argentina y Uruguay, estudios que se realizaron bajo mi tutela entre 2009 y 2011 y cuyos resultados se presentaron en las 9ª y 10ª Jornadas de Conservación del Grupo Español de Contemporáneo del Instituto Internacional de Conservación en 2009 y 2010 [6-7], respectivamente, así como en las reuniones del *Spanish Speakers Group del Congreso Contemporary Art, Who Cares? (INCCA)*, que se realizaron en Amsterdam en 2010 [8].

En el desarrollo de los proyectos mencionados se pudo constatar que la dificultad en la comprensión de estas colecciones se incrementaba exponencialmente con la incorporación de nuevos elementos, materiales y herramientas de creación. Esto produce una gran cantidad de nuevas variables que contribuyen al desarrollo de discursos y narrativas cada vez más elaboradas que pueden hacer referencia a diversas propuestas conceptuales y/o estéticas y relacionarse con múltiples aspectos del contexto de cada artista.

En estos proyectos se investigaron las singularidades individuales de estas obras y se propusieron protocolos generales de actuación enfocados a entender el proceso creativo de los artistas, la elección de materiales

y herramientas tecnológicas y sus objetivos de comunicación. También se valoró la evolución del papel del conservador-restaurador [9] y de los procedimientos, criterios y mecanismos de toma de decisiones destinados a la conservación de estas colecciones, así como al desarrollo de métodos de documentación y difusión del conocimiento [10], entre otros aspectos.

Los procedimientos propuestos se pusieron en práctica para su evaluación a través de casos de estudio en los que participaron equipos multidisciplinarios. Estos estudios sirvieron para valorar la eficacia de las propuestas desarrolladas en el proyecto y a identificar nuevas necesidades de documentación. Los resultados de estos estudios permitieron optimizar modelos para la gestión y conservación, restauración, exposición y difusión de estas colecciones, así como a pensar en su evolución y en la necesidad de implementar futuras alternativas de investigación.

Durante estos proyectos se produjo un vasto material que sirve actualmente de referencia para el estudio de obras contemporáneas complejas. Sin embargo, no se establecieron modelos de análisis globales que permitieran comparar estos resultados a gran escala, cotejarlos con investigaciones desarrolladas por otras áreas de conocimiento o evaluar su evolución y repercusión a largo plazo.

Desde los primeros análisis se constató que la presencia de herramientas y dispositivos tecnológicos que servían de catalizador para la multiplicación de variables y propuestas artísticas podían contribuir a solucionar los desafíos que proponía el aumento de la complejidad existente en estos nuevos tipos de colección. Se revisaron los resultados de numerosos estudios en los que el desarrollo tecnológico había servido de impulsor para el desarrollo de metodologías de investigación y en todos ellos se valoró positivamente el alcance y la difusión de resultados de proyectos de Humanidades Digitales y estudios de *big data*.

A pesar de que inicialmente la mayoría de los proyectos de Humanidades Digitales y *big data* no estaban relacionados con la producción artística, todos tenían en común la necesidad de manejar de forma rápida y eficaz

enormes volúmenes de datos, lo que respondía a las necesidades de estudio de obras de arte complejas con alto contenido semántico, que constituyen características fundamentales en la producción artística contemporánea.

Autores como Viktor Mayer-Shonberger y Kenneth Cukier sirvieron de inspiración por su enfoque del concepto de *big data*, que exponen en su libro *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think* [11]. En él enfatizan que el análisis masivo de datos fomenta la creación de ecosistemas y la construcción de imágenes coherentes de los datos y de sus conexiones. Esta afirmación es fundamental para entender la relación entre artistas y valorar el origen de sus influencias e inspiraciones, las causas y el desarrollo de movimientos artísticos o la aportación de nuevos elementos, materiales o dispositivos tecnológicos en la creación artística, no sólo contemporánea, sino a través de toda la historia.

Los recursos computacionales empleados en proyectos de *big data* facilitan el uso de modelos de visualización a gran escala, como grafos, gráficos y líneas temporales que permiten acceder al contenido de los datos y entender sus relaciones de forma intuitiva y objetiva. Esto promueve el análisis multidisciplinario y la interpretación y el intercambio de saberes desde diversas áreas que contribuye a la producción de conocimientos, bienes y servicios de valor significativo.

A partir de estas experiencias y como base de investigación a mi tesis doctoral [12], evaluamos las alternativas desarrolladas en proyectos de investigación similares, en los que analizaban objetos culturales complejos a gran escala. Uno de estos proyectos, el proyecto sobre el Barroco Hispánico, *The Hispanic Baroque* [13], llevado a cabo por laboratorio de complejidad cultural, The Cultureplex Lab, de la Universidad de Western Ontario, en Canadá, proponía una metodología de investigación a gran escala a partir del análisis de grafos y otros modelos de visualización como base para el análisis de datos y el intercambio de profesionales de diversas áreas del conocimiento.

En el proyecto del Barroco Hispánico se detectaron dificultades para el análisis a gran escala de objetos culturales complejos tales como los retablos barrocos, ya que estos poseían una gran diversidad de variables relacionados entre otras cosas, con la carga semántica y los materiales y soportes empleados.

Esta coincidencia con el estudio de propuestas artísticas de gran complejidad, como las instalaciones de arte y otras obras contemporáneas con múltiple elementos y dependencia tecnológica, sirvieron de inspiración para experimentar la viabilidad de una propuesta metodológica que pudiera aplicarse a la investigación de colecciones de arte contemporáneo caracterizadas por un alto grado de complejidad y contenido semántico, así como un importante número de variables materiales, conceptuales o sensoriales que sirvieran de elementos o herramientas para la creación y/o exposición de estas obras.

Una de las características de nuestro estudio era el continuo aumento de la complejidad en el discurso

artístico y la multiplicación exponencial de variables en evolución, lo que originaba nuevos desafíos para la conservación y difusión de estas obras. En este nuevo paradigma es importante considerar las singularidades y el significado de todos los elementos como partes indisolubles de estas propuestas artísticas. Esta diversidad dificulta la gestión, conservación y difusión de un patrimonio contemporáneo compuesto por elementos inmateriales e intangibles, cuyo número y variedad es difícilmente abarcable por medio de métodos de análisis tradicionales.

En esta metodología propone valorar nuevos modelos para gestionar la proliferación de nuevos contenidos o temáticas. Para ello se tuvo en cuenta las dificultades de interpretación y comprensión que podían suscitar en diferentes tipos de públicos con edades o referencias culturales diversas. Otro factor a considerar fue que los errores de interpretación pueden afectar el montaje o la correcta exposición de estas obras y dificultar su exhibición en museos y espacios con características diferentes al del lugar de creación inicial.

También se constató que el acceso a recursos tecnológicos, en apariencia infinitos, había permitido a los artistas desarrollar novedosos lenguajes y planteamientos creativos cada vez más complejos, cuyos formatos y necesidades de exposición superan, con creces, a las propuestas artísticas tradicionales. Estos nuevos enfoques son visibles tanto en obras de arte contemporáneo como en objetos y proyectos culturales, que se alejan de los usos y representaciones tradicionales del arte y de la realidad.

El uso de redes sociales en una nueva era de la información y de revolución tecnológica ha incentivado la creación de originales propuestas de comunicación e interacción. Estas alternativas culturales, producidas o difundidas a través de Internet, redes sociales, vídeo juegos o nuevas aplicaciones han modificado sustancialmente la forma tradicional de participación del público y, en algunos casos, son parte esencial de la activación y creación de la propia obra de arte.

Como consecuencia de la accesibilidad de estas posibilidades técnicas, los artistas se desvinculan de los cánones establecidos y logran una espontaneidad de expresión sin precedentes, apoyados en elementos, herramientas y medios que se actualizan sin cesar, a pesar de que en muchas ocasiones son desarrollados de forma intuitiva y experimental. Esta libertad y diversidad dificulta la aplicación de modelos de toma de decisiones o de protocolos de gestión, conservación o difusión, y no es posible establecer modelos generales a gran escala como las que se sugieren en esta metodología.

Las exigencias de creación, exposición, documentación, estudio y conservación de nuevas propuestas creativas han impulsado nuevas relaciones e intereses entre grupos de artistas, sus obras, museos y espectadores. Estos intercambios han permitido el desarrollo de nuevas temáticas y narrativas más elaboradas, que pretenden plasmar y transmitir una visión más analítica de la realidad, tanto objetiva como subjetiva.

Este nuevo paradigma ha obligado a artistas, curadores, diseñadores, conservadores y restauradores a trabajar en equipo con la finalidad de encontrar soluciones consensuadas para llevar a cabo proyectos complejos y mejorar el uso, disfrute, preservación y comprensión de estas colecciones.

Objetivos

En este artículo se propone una metodología que puede aplicarse a diversas líneas de estudio en función de los objetivos de cada investigación y de los resultados que queramos alcanzar.

Para ello es fundamental conocer cuáles son las características del objeto de estudio y establecer la complejidad de la información inicial, así como los medios, los recursos y el tiempo disponible.

Los principales objetivos propuestos fueron:

- evaluar las posibilidades de adaptar metodologías y herramientas informáticas, empleadas en proyectos de Humanidades Digitales y de *big data*, para analizar las características y la evolución de la producción artística contemporánea y su relación con el desarrollo industrial y tecnológico;
- demostrar el interés de aplicar metodologías que proporcionan datos objetivos para comparar y contrastar grandes cantidades de información y mostrar la existencia de tendencias en el comportamiento y/o el deterioro de materiales y dispositivos tecnológicos;
- exponer las ventajas de utilizar sistemas de representación por medio de líneas temporales, gráficos y grafos para mejorar la comprensión de las características y las singularidades propias de obras de arte contemporáneo;
- identificar las relaciones existentes entre los artistas, establecer patrones, jerarquías y grados de influencia o su importancia cualitativa o cuantitativa dentro de una colección;
- comprender la influencia de nuevos elementos, materiales y dispositivos tecnológicos en el desarrollo de propuestas y temáticas artísticas a través del tiempo;
- entender las causas y las consecuencias de la aplicación de criterios y decisiones de conservación para valorar su uso en colecciones similares, identificar errores y/o proponer soluciones mejor adaptadas a las necesidades de diferentes tipos de obras y de colecciones;
- desarrollar modelos de organización y visualización de datos para mejorar la gestión y comprensión de obras contemporáneas complejas y facilitar el intercambio de experiencias provenientes de especialistas de diversas áreas del conocimiento;
- aprovechar la participación de profesionales de diversas procedencias y especialidades para identificar y analizar relaciones entre hechos

históricos, movimientos artísticos y el desarrollo tecnológico a través de grafos, gráficos y líneas temporales;

- valorar el uso de estos modelos de visualización como herramientas pedagógicas que sirvan para dinamizar la participación y comprensión de diversos tipos de públicos.

Definición de las variables de estudio

Uno de los objetivos de la metodología propuesta es su posible aplicación a gran escala.

Esta propuesta se desarrolla en varias fases, la primera fase consiste en establecer una ontología específica para describir los elementos de estudio y sus características y singularidades en un lenguaje común que nos permita identificar, estructurar y almacenar la información inicial para volcarla en una base de datos que facilite su manejo y consulta de forma rápida y eficaz.

Establecer una ontología que sustente el estudio de obras de arte complejas y diversas no es una tarea simple, ya que debe unificar el modo de acceder a la información general de todas las obras que participan en el planteamiento metodológico y tener en cuenta las características propias de las obras y las necesidades y objetivos de cada investigación.

A través de procesos de comprobación y de ajustes de la información se realizan múltiples modificaciones de la ontología y de la base de datos. Estas modificaciones permiten adaptar y refinar el modelo utilizado para clasificar y almacenar los datos en función de las necesidades específicas de las obras hasta comprobar que sea el modelo más adecuado para esta propuesta.



Figura 1. Ejemplo general de mapa conceptual relacionado con hechos históricos. Los vínculos entre artistas, lugares, fechas y acontecimientos históricos ayudan a esclarecer el contexto de creación entre artistas y movimientos artísticos. Las proposiciones *trabajó en*, *participó en* y *relacionado con* ayudan a formar unidades semánticas. Estos enlaces sirven para unir conceptos y explicar, de forma directa y jerárquica, el tipo de relación que los une. Los mapas conceptuales permiten organizar la información y establecer concordancias entre conceptos con el objetivo de facilitar el aprendizaje y la comprensión de ideas y sus relaciones.



Figura 2. En este estudio se definió un mapa conceptual tomando como referencia las clasificaciones utilizadas en museos de arte contemporáneo. A partir de una clasificación general la subdividimos en clasificaciones específicas: (artes en vivo, media, obras tridimensionales y fotografía) realizadas a partir de diferentes tipos de soportes, soportes físicos, elementos y descriptores.

La segunda fase corresponde al *modelado de la información* y consiste en establecer ciertos patrones para unificar la forma de identificar, organizar y clasificar la información disponible al inicio de la investigación.

Un *modelo* debe servir para identificar los vínculos entre los elementos de un problema como parte de un sistema y permite comprender su funcionamiento para evaluar y analizar sus tendencias y sus comportamientos. En palabras de Ezequiel Ander-Egg, “un modelo es una representación de la realidad, con la que se trata de reducir la variedad y complejidad del mundo real mediante el uso del lenguaje simbólico” [14, p. 342].

En esta fase se emplearon *mapas conceptuales* [15, pp. 33-120] como herramientas de visualización y verificación de conocimientos en forma de esquema (Figura 1). El elemento básico es el *nodo*, que se relaciona con otros tópicos mediante proposiciones para unir conceptos que sirven para completar unidades semánticas.

Los mapas conceptuales permiten concentrar la atención en las variables importantes y expresar ideas cada vez más específicas y facilitar la comprensión de las relaciones y las consecuencias de estas. Sirven para identificar cuál es la información relevante que deseamos conservar y qué debe volcarse en las bases de datos que

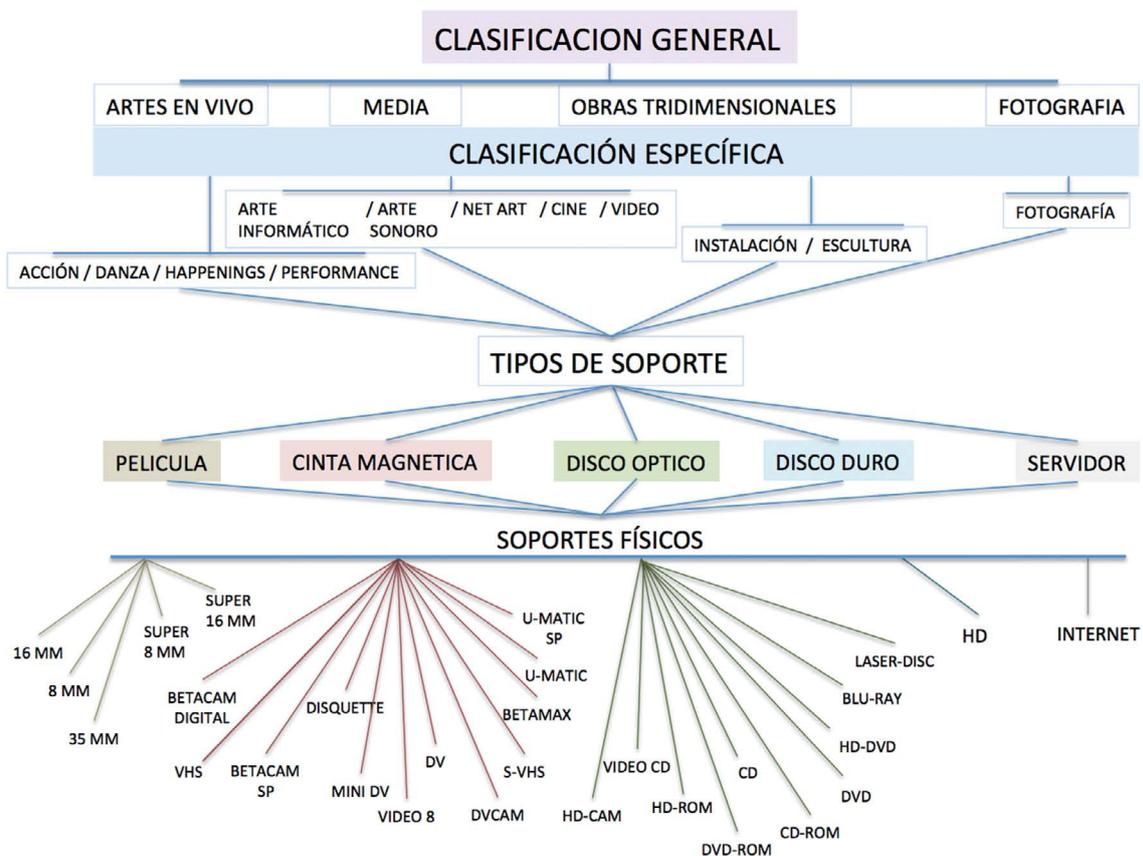


Figura 3. En este esquema se observa la complejidad de los tipos de soporte relacionados con la creación, producción, almacenaje, visionado y conservación de obras audiovisuales y pueden relacionarse con la evolución de dispositivos tecnológicos desde la creación del cine hasta Internet.

Clasificación Genérica CG	Clasificación Específica CE	Tipos de Soportes TS	Soportes Físicos TF	Elementos E		Descriptorios D		Temáticas T
Artes en vivo	Acción	Película	16 mm	Agua	Pintura	Artificial	Migrado formato/soporte	Abstracción
	Danza	Cinta Magnética	35 mm	Altavoz	Proyector	B/N	Modificado	Amor
	Happening	Disco Óptico	8 mm	Animal	Reprod. Audio	Celulósico	Mono	Ciudad
	Performance	Disco Duro	Audiocassette	Arquitectura	Robot	Color	Movimiento	Comunicación
Media	Arte Informático	Servidor	Betacam	Audio (sonido)	Sensorial	Conexión	Muerto	Cultura
	Arte Sonoro		Betacam Digital	Cableado	Software	Copia contemporánea	Natural	Drogas
	Net Art		Betacam SP	Cámara	Tela	Cromogénico	Oído	Economía
	Cine		Betamax	Cine	Vegetal	de Conservación	Olfato	Educación
	Vídeo		Blu-Ray	Circ. Cerrado	Vídeo	de Exposición	Óptico	Género
Obra 3D	Instalación		CD	Construcción	Radio	de Producción	Original	Geometría
	Escultura		CD-ROM	Diapositiva		de Reproducción	Pintado	Historia
Fotografía	Fotografía		Disquette	Dibujo		de Visionado	Plasma	Humor
			DV	Escultura		Dibujado	Plástico	Identidad
			DVCAM	Espejo		Eléctrico	Recuperado	Imagen en movimiento
			DVD	Estructura		Emulado	Reemplazable	Información
			DVD-ROM	Foto		Ensamblado	Sensación	Literatura
			HD	Hardware		Escrito	Sin sonido (mudo)	Luz
			HD-CAM	Idioma		Estéreo	Sincronizado	Medioambiente
			HD-DVD	Iluminación		Estructura	Soporte	Movimiento
			HD-ROM	Imagen		Fijo	Subtitulado	Música
			Laser Disc	Instr. Música		Filmado	Tacto	Percepción
			MiniDV	Internet		Gelatinobromuro Plata	Traducido	Poder
			S-VHS	Libro		Grabado	Transferido (soporte)	Política
			Super 16 mm	Luz		Gusto	Tubo catódico	Religión
			Super 8 mm	Matiz		Impreso	Vídrío	Representación
			U-Matic	Mobiliario		Interacción	Vintage	Sexo
			U-Matic SP	Monitor TV		LCD	Vista	Sociedad
			VHS	Objeto		Madera	Vivo	Vida-Muerte
			Vídeo 8	Pantall		Magnético		Violencia
			Vídeo CD	Papel		Mecánico		
			Internet	Pared		Metal		

Figura 4. La ontología está compuesta por lista de términos para explicar el funcionamiento de esta metodología. Las listas recogen términos relacionados con la clasificación general y específica, tipos de soportes, soportes físicos, elementos descriptorios y temáticas más representativos dentro del conjunto de obras seleccionado.

AUTOR	TÍTULO DE LA OBRA	CARACTERÍSTICAS DE SOPORTES, ELEMENTOS Y DESCRIPTORES QUE FORMAN PARTE DE LA OBRA					
1	Mario García Torres	¿Alguna vez has visto la nieve caer?	E:Diapositiva - D:Original	SF:35mm - D:Original - D:de Producción	E:Audio - D:Estéreo - D:Sincronizado	E:Matiz - D:Color	
2	Luis Araquistáin Quevedo	¿Qué es España?	TS:Película - D:Original - D:de Producción TS:Disco Óptico - D:Transferido	SF:35mm - D:Original - D:de Producción SF:DVD - D:de Visionado - D:Reemplazable	E:Audio - D:Magnético E:Audio - D:Óptico - D:Transferido	E:Matiz - D:B/N E:Matiz - D:B/N	
3	Antoni Padrós	¿Qué hay para cenar, querida?	TS:Película - D:Original - D:de Producción TS:Disco Duro - D:Transferido	SF:16mm - D:Original - D:de Producción SF:HD - D:de Conservación	E:Audio - D:Sin sonido E:Audio - D:Sin sonido	E:Matiz - D:Color E:Matiz - D:Color	
4	José Antonio Sistiaga	...ere erera baleibu izik subua anaren...	TS:Película - D:Original - D:de Producción TS:Disco Duro - D:Transferido	SF:16mm - D:Original - D:Modificado - D:de Producción SF:HD - D:de Conservación	E:Audio - D:Sin sonido E:Audio - D:Sin sonido	E:Matiz - D:Color E:Matiz - D:Color	
5	Steina Vasulka -- Woody Vasulka	1-2-3-4	TS:Disco Óptico - D:Transferido	SF:DVD - D:de Visionado - D:Reemplazable	E:Audio - D:Sin sonido	E:Matiz - D:Color	
6	Rafael Lozano-Hemmer	1000 plattitudes	E:Hardware - D:Original - D:de Producción	E:Software - D:Original - D:de Producción	E:Iluminación - D:Original - D:Artificial	E:Estructura - D:Metal	
7	Matthew Buckingham	1720	TS:Película - D:Original - D:de Producción	SF:16mm - D:Original - D:de Producción	E:Audio - D:Magnético		
8	Gary Hill	23:59:29 - The storyteller's room	E:Hardware - D:Original - D:de Producción	E:Software - D:Original - D:de Producción	E:Iluminación - D:Original - D:Artificial	E:Luz - D:Reemplazable	
9	Wolf Vostel	6 TV Dé-coil age	E:Monitor TV - D:Original - D:Vintage - D:Tubo catódico	E:Mobiliario - D:Original - D:Vintage	E:Vegetal - D:Reemplazable - D:Vivo	E:Cableado - D:Reemplazable	
10	Gary Hill	A hole in the wall	E:Proyector - D:Original	E:Monitor TV - D:Modificado - D:Tubo catódico	E:Imagen - D:Movimiento	E:Cableado - D:Reemplazable	
11	Stan VanDerbeek	A la mode	TS:Película - D:Original - D:de Producción TS:Disco Óptico - D:Transferido	SF:16mm - D:Original - D:de Producción SF:DVD - D:de Visionado - D:Reemplazable			
12	Valle Export	Adjungierte dislokationen III	E:Círculo cerrado - D:Original - D:Vintage	E:Monitor TV - D:Original - D:Vintage - D:Tubo catódico	E:Mobiliario - D:Original - D:Metal	E:Mobiliario - D:Original - D:Madera	
13	Antoni Muntadas	Between the lines	E:Hardware - D:Original - D:de Producción	E:Internet - D:Conexión - D:Reemplazable	E:Monitor TV - D:Original - D:Vintage - D:Tubo catódico	E:Mobiliario - D:Original - D:Madera	
14	Nam June Paik	Budzha TV	E:Círculo cerrado - D:Original - D:Vintage	E:Imagen - D:Movimiento	E:Monitor TV - D:Original - D:Vintage - D:Tubo catódico	TS:Disco Óptico - D:Transferido	
15	Martha Boto	Boîte électrique A	E:Estructura - D:Metal - D:Madera	E:Cableado - D:Reemplazable	E:Luz - D:Vista	E:Iluminación - D:Original - D:Artificial	
16	Martha Boto	Boîte électrique B	E:Estructura - D:Metal - D:Madera	E:Cableado - D:Modificado	E:Luz - D:Vista	E:Iluminación - D:Original - D:Artificial	
17	Hermanos Lumière	Danse serpentine (I)	TS:Película - D:Original - D:de Producción TS:Cinta Magnética - D:Transferido	SF:35mm - D:Original - D:de Producción SF:U-Matic - D:de Producción	E:Audio - D:Sin sonido E:Audio - D:Sin sonido	E:Proyector - D:Original E:Proyector - D:Transferido	
18	Rafael Lozano-Hemmer	Equal time (Instalación)	TS:Disco Óptico - D:Transferido	SF:DVD - D:de Visionado - D:Reemplazable	E:Audio - D:Sin sonido	E:Proyector - D:Transferido	
19	Rafael Lozano-Hemmer	Flatsun	E:Monitor TV - D:Original - D:Vintage - D:Tubo catódico	E:Hardware - D:Original - D:de Producción	E:Software - D:Original	E:Internet - D:Conexión	
20	Peter Campus	Head of a Misanthropic Man	E:Hardware - D:Original - D:de Producción	E:Software - D:Original - D:de Producción	E:Internet - D:Conexión	E:Luz - D:Vista	
21	Peter Campus	Head of a sad young woman	TS:Cinta Magnética - D:Transferido TS:Disco Óptico - D:Transferido	SF:Betacam digital - D:de Conservación SF:DVD - D:de Visionado - D:Reemplazable	E:Audio - D:Sin sonido E:Audio - D:Sin sonido	E:Matiz - D:B/N E:Matiz - D:B/N	
22	Rafael Lozano-Hemmer	Índice de coronazadas	E:Estructura - D:Metal	E:Cableado - D:Eléctrico	E:Hardware - D:Original	E:Software - D:Original	
23	Dora García	Instant Narrative (IN)	E:Mobiliario - D:Original - D:Madera	E:Cableado - D:Eléctrico - D:Reemplazable	E:Sensorial - D:Oído - D:Memoria	E:Iluminación - D:Original - D:Artificial	
24	Rebecca Horn	La Ferdinanda: Sonate für eine Medici-Villa	TS:Película - D:Original - D:de Producción TS:Disco Óptico - D:Transferido	SF:35mm - D:Original - D:de Producción SF:DVD - D:de Visionado - D:Reemplazable	E:Matiz - D:Color E:Matiz - D:Color		
25	Rebecca Horn	Leonardo's Brauwerbung	E:Objeto - D:Metal - D:Ensamblado - D:Pintado	E:Cableado - D:Eléctrico	E:Imagen - D:Movimiento	E:Luz - D:Vista - D:Cálido	

Figura 5. En esta tabla de Excel se muestra una selección de los datos seleccionados para analizar la información correspondiente a las relaciones entre soportes, elementos y descriptorios.

	TITULO DE LA OBRA	TEMÁTICA 1	TEMÁTICA 2	TEMÁTICA 3	TEMÁTICA 4	TEMÁTICA 5
1	¿Alguna vez has visto la nieve caer?	T:Comunicación	T:Percepción	T:Sociedad		
2	¿Qué es España?	T:Comunicación	T:Educación	T:Historia	T:Sociedad	
3	¿Qué hay para cenar, querida?	T:Comunicación	T:Percepción	T:Sociedad		
4	...ere erera baleibu izik subua aruare	T:Movimiento	T:Percepción	T:Imagen en movimiento		
5	1-2-3-4	T:Comunicación	T:Percepción	T:Tecnología		
6	1000 platitudes -- 1000 usos tópicos	T:Comunicación	T:Economía	T:Sociedad		
7	1720	T:Comunicación	T:Historia	T:Música	T:Sociedad	
8	23:59:59:29 - The storyteller's room	T:Comunicación	T:Percepción	T:Tecnología	T:Literatura	
9	6 TV Dé-coll age	T:Comunicación	T:Poder	T:Sociedad	T:Tecnología	
10	A hole in the wall	T:Comunicación				
11	A la mode	T:Comunicación	T:Género	T:Percepción		
12	Adjungierte dislokationen III	T:Comunicación	T:Percepción	T:Tecnología		
13	Between the lines -- Entre líneas	T:Comunicación	T:Cultura	T:Percepción	T:Sociedad	T:Tecnología
14	Buddha TV	T:Comunicación	T:Poder	T:Sociedad	T:Tecnología	
15	Boîte électrique A	T:Movimiento	T:Percepción	T:Tecnología		
16	Boîte électrique B	T:Movimiento	T:Percepción	T:Tecnología		
17	Danse serpentine (II)	T:Imagen en movimiento	T:Comunicación	T:Sociedad	T:Tecnología	
18	Equal Time (Instalación)	T:Comunicación	T:Sociedad	T:Tecnología	T:Percepción	
19	Flatsun	T:Comunicación	T:Sociedad			
20	Head of a Misanthropic Man	T:Percepción	T:Sociedad	T:Identidad	T:Género	
21	Head of a sad young woman	T:Percepción	T:Sociedad	T:Identidad	T:Género	
22	Indice de corazonadas	T:Comunicación	T:Sociedad			
23	Instant Narrative (IN)	T:Comunicación	T:Percepción	T:Identidad	T:Sociedad	T:Tecnología
24	Leonardo's Brautwerbung	T:Movimiento	T:Percepción	T:Tecnología		
25	Ley de la buena Forma	T:Movimiento	T:Percepción	T:Tecnología		

Figura 6. Esta tabla de Excel muestra una selección de obras de este estudio y de las temáticas asociadas.

deberán seleccionarse como parte de nuestra investigación (Figura 2).

En este estudio se utilizó una clasificación general basada en ontologías y modelos de organización y almacenamiento de datos que son empleadas en el registro de obras de museos de arte contemporáneo y se pueden esquematizar en mapas conceptuales (Figura 3).

La ontología utilizada para enumerar y describir obras contemporáneas con elementos tecnológicos está formada por listas de tipos de soporte, soportes físicos, elementos, descriptores y temáticas. Estos sirven para relacionar los elementos más relevantes con los descriptores más frecuentes del conjunto de obras seleccionadas (Figura 4).

La tercera etapa se denomina fase de *población de datos* y consiste en almacenar los datos iniciales en la

base de datos. En este estudio los datos se almacenaron en una tabla de Excel, que es una aplicación muy popular, desarrollada y distribuida por la empresa Microsoft, creada para el proyecto (Figuras 5 y 6).

La información recabada en Excel se trasladó a una base de datos en grafo [16] para escribir y almacenar los datos en estructuras de grafos (Figura 7). Para activar la gestión de estos datos se empleó la aplicación *Topics Navigator* [17], que es un prototipo que permite organizar y conectar preguntas por temas de interés con el fin de realizar consultas personalizadas con gran flexibilidad. Los grafos se crearon en *Gephi*, que es un software de código abierto y gratuito que permite visualizaciones en todo tipo de grafos y redes [18].

También se emplearon aplicaciones de código abierto para visualizar los resultados en gráficos lineales y en

Escritura de la información volcada en la Base de Datos.		Ejemplo de una Instalación con vídeo y elementos estructurales						
DATOS DE LA OBRA:	Los vídeos que forman parte de la obra fueron producidos en cinta magnética, en el soporte Betacam SP. Son originales, de producción y de conservación. Para garantizar la preservación y exposición de esta obra actualmente se utilizan soportes ópticos en DVD. Se consideran soportes de exposición y reemplazables.	El mobiliario vintage -formado por carcassas de muebles de TV de los años cincuenta y sesenta-, el tipo de imagen y la ausencia de audio determinan las características estéticas y sensoriales de la obra. Los elementos necesarios para el montaje de la obra, como el cableado, los monitores de TV, y los equipos de reproducción, pueden sustituirse en cada montaje. Se consideran elementos de exposición y reemplazables.						
Instalación: Mirage Stage								
Fecha: 1986	TS: Cinta Magnética D: Original D: De Producción D: De Conservación	SF: Betacam SP D: Original D: De Producción D: De Conservación	E: Reproductor Betacam SP D: Original	E: Audio D: Sin Sonido	E: Matiz D: Color	E: Cableado D: Reemplazable D: De Exposición	E: Mobiliario D: Original D: Vintage	E: Monitor TV D: Modificado D: Reemplazable D: De Exposición
Artista: Nam June Paik								
Colección: MNCARS	TS: Disco Óptico D: Transferido	SF: DVD D: De Exposición D: Reemplazable	E: Reproductor DVD D: De Exposición D: Reemplazable					
Leyenda de las abreviaturas utilizadas:								
D: Descriptores E: Elementos SF: Soportes Físicos TS: Tipos de Soporte								



Figura 7. En esta tabla se muestra el sistema de escritura de la información correspondiente a los elementos escultóricos y soportes audiovisuales utilizados en la instalación *Mirage Stage*, creada por Nam June Paik en 1986. Esta instalación forma parte de la colección del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia, en Madrid, España.

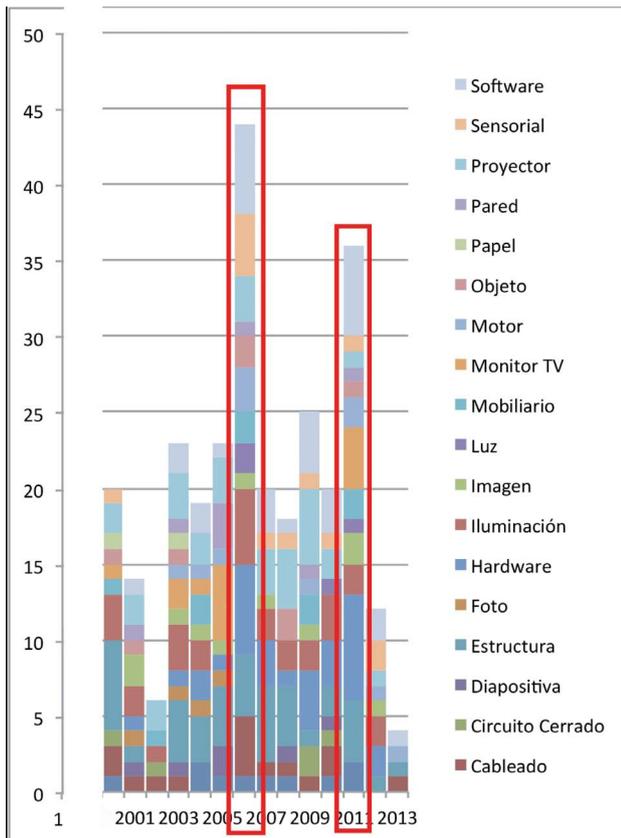


Figura 9. En esta gráfico se muestra la proporción de elementos utilizados en la producción de obras con elementos tecnológicos entre 2001 y 2013.

diversas variables dentro de los parámetros temporales de cada investigación.

Comprensión e interpretación de resultados

Los resultados obtenidos en los grafos, gráficos y líneas temporales permiten hacer consultas a partir de la representación de los datos y de sus relaciones para compararlos, comprenderlos y analizarlos de forma objetiva (Figura 11).

Al cruzar información de datos iniciales organizadas en listas de obras, artistas y temáticas, es posible identificar nuevas relaciones y correspondencias que pueden servir para interpretar la importancia de la incorporación de elementos en el proceso de creación de obras de arte.

La elección de los materiales, herramientas y dispositivos que forman los elementos de una obra influyen en el discurso de los artistas y sirven para relacionarlos con su contexto temporal. Los nuevos elementos disponibles permiten ampliar las posibilidades de expresión y permiten explorar nuevas formas para expresar discursos relacionados con procesos sociales, culturales y políticos, entre otros (Figura 12).

La fecha de incorporación de estos elementos en el proceso creativo ayuda a cuantificar el impulso de las nuevas herramientas y dispositivos tecnológicos en la elaboración de nuevas propuestas y en evolución de temáticas

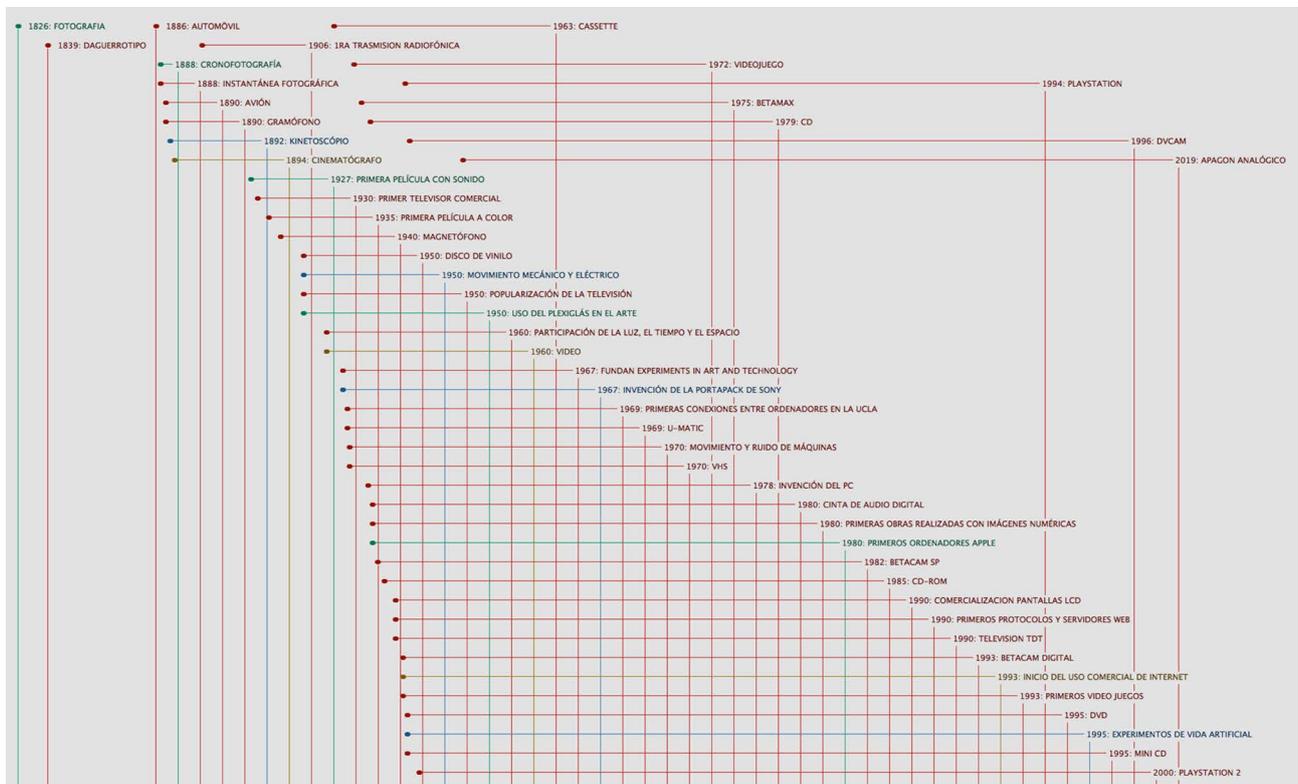


Figura 10. En esta línea temporal se muestra las fechas de aparición de invenciones tecnológicas que han servido para crear nuevas formas de arte. Esta información permite comprender la trascendencia de la incorporación de nuevos elementos en la aparición de movimientos artísticos y de la creación de nuevas temáticas.

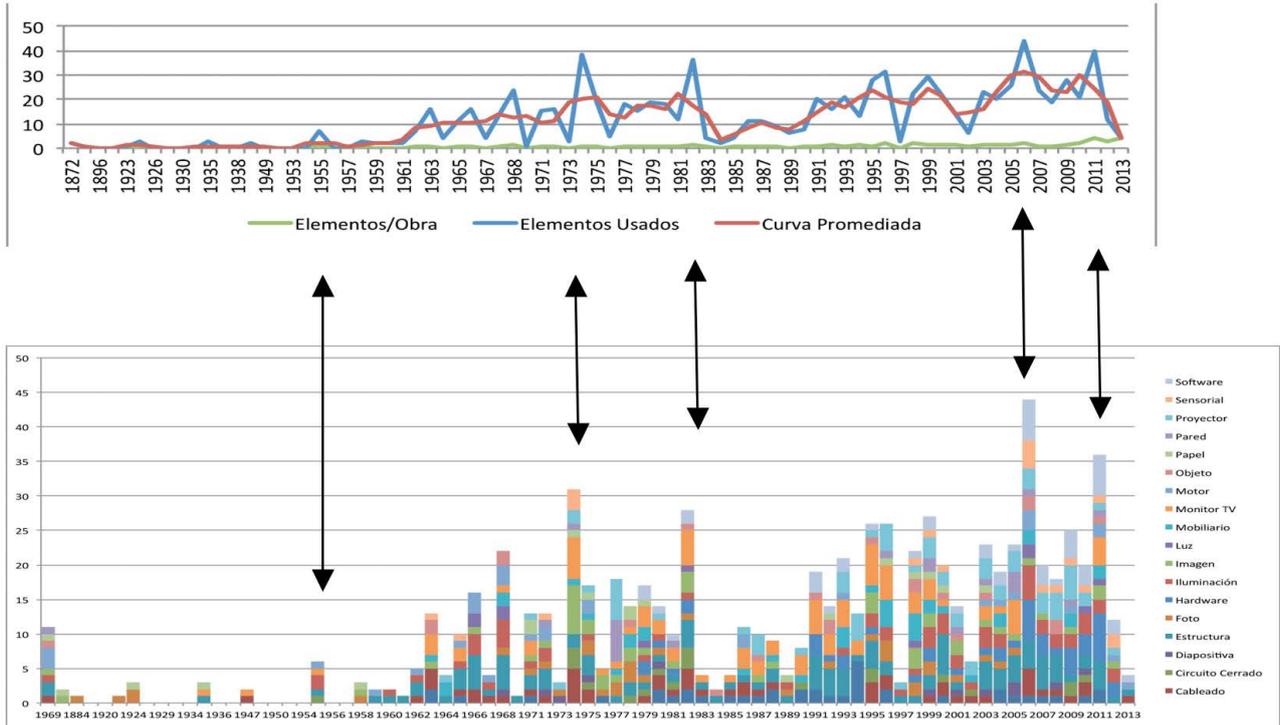


Figura 11. En estos gráficos podemos observar el incremento del número de elementos y su proporción en la producción o creación de obras de arte a través del tiempo. Hay un incremento sostenido en el uso de elementos tecnológicos por obra a través del tiempo, que influye directamente en el aumento de la complejidad en el discurso narrativo. Estas relaciones permiten entender y valorar la importancia de la incorporación de la tecnología en una colección.

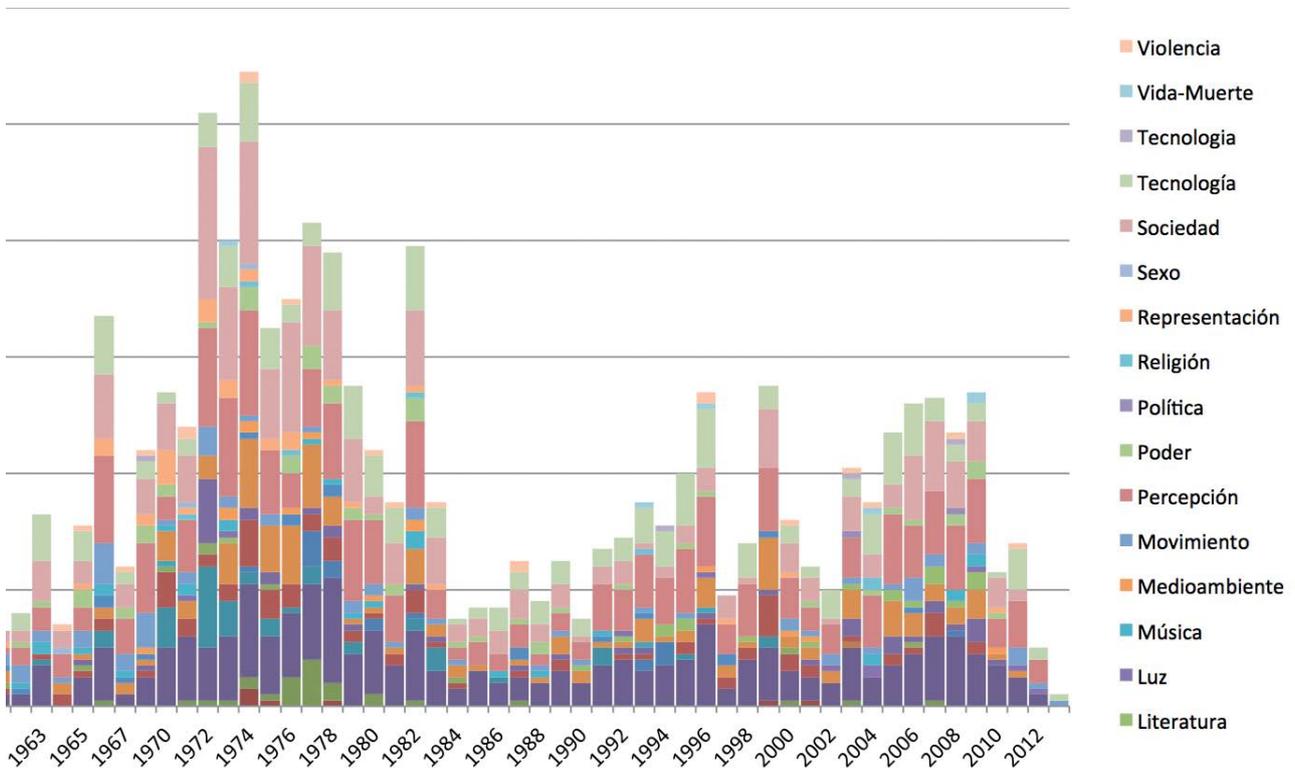


Figura 12. Relación de la proporción de temáticas desarrolladas en la creación artística entre 1963 y 2013.

(Figura 13). En el análisis de las temáticas desarrolladas por las obras estudiadas hay que tener en cuenta que su elección no corresponde a criterios únicos y objetivos, ya que se seleccionaron a partir de los textos asociados a estas obras que hayan sido valorados en cada investigación.

El análisis de estas relaciones ayuda a comprender y a valorar la importancia de determinadas temáticas y a relacionarlas con otros movimientos artísticos, a descubrir a artistas innovadores y a determinar su grado de influencia o inspiración en la producción de otros

Sistema de escritura de las temáticas vinculadas a las obras seleccionadas en la base de datos						
Artistas	Título de la obra	Temática 1	Temática 2	Temática 3	Temática 4	Temática 5
Nam June Paik	Buddha TV	T: Tecnología	T: Comunicación	T: Sociedad	T: Poder	
Marta Boto	Boîte Eléctrique 2	T: Tecnología	T: Percepción	T: Movimiento		
Ana Carceller y Helena Cabello	Bollos	T: Sociedad	T: Comunicación	T: Identidad	T: Humor	T: Género

Leyenda de las abreviaturas utilizadas
T: Temáticas

Figura 13. La lista de temáticas proviene del análisis de catálogos, entrevistas, interpretaciones de críticos y textos descriptivos, que argumenten la relación entre el uso o desarrollo de estas narrativas y los artistas y obras objeto de cada estudio.

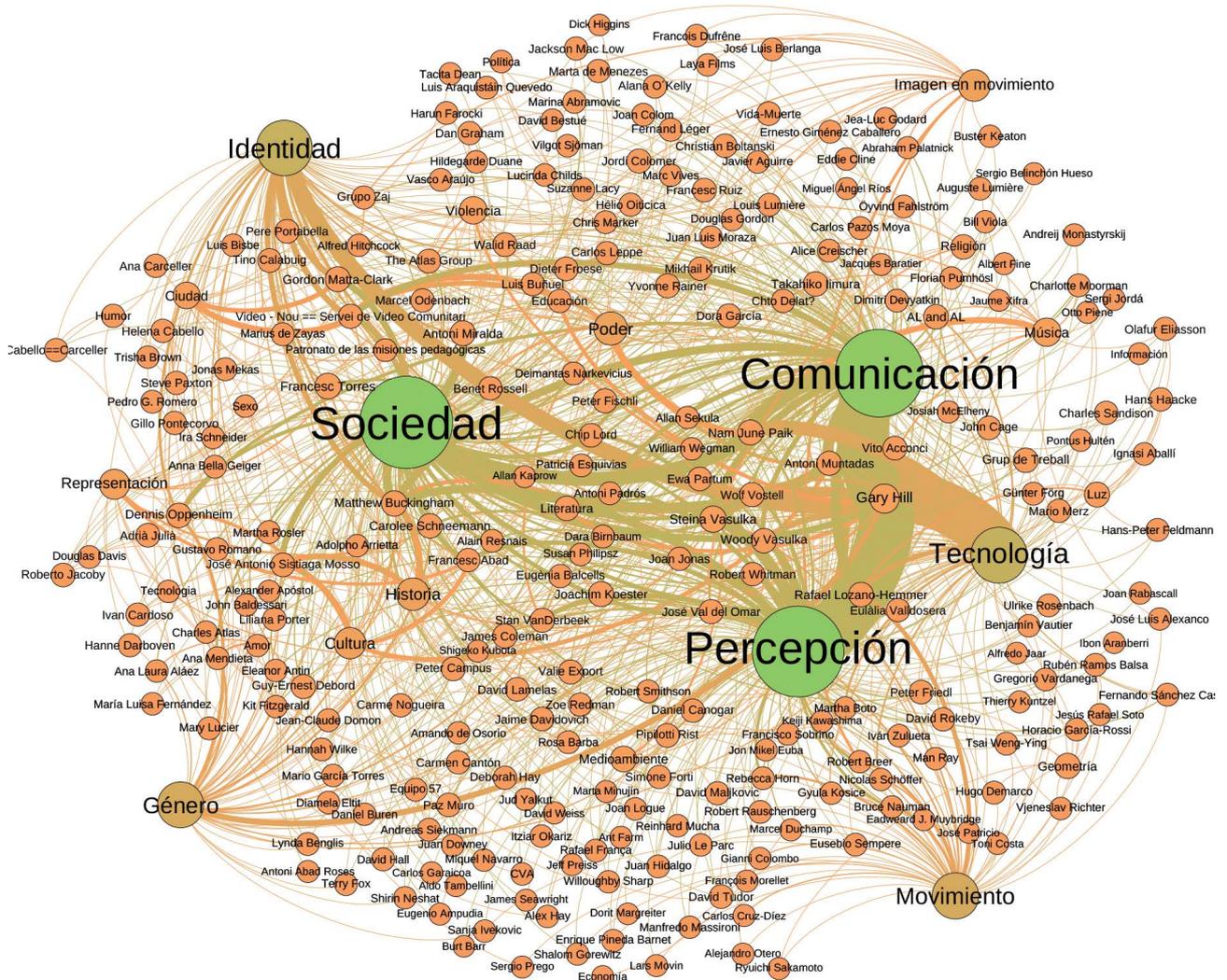


Figura 14. En este grafo destacan las temáticas *Sociedad*, *Comunicación* y *Percepción*, seguidas de *Identidad*, *Tecnología*, *Movimiento* y *Género*. La distancia entre los nodos que corresponden a los artistas muestra su grado de similitud y el grosor de las líneas que unen sus nodos la intensidad de las relaciones afinidad y coincidencia.

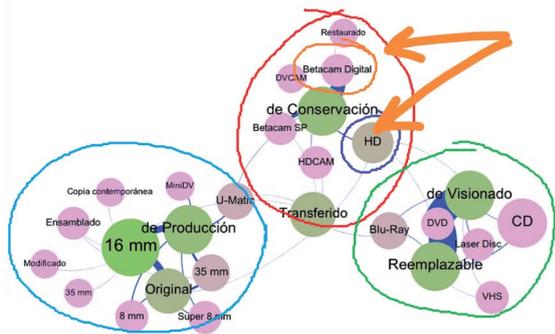


Figura 15. En este grafo representa las relaciones entre soportes físicos y sus descriptors. Permite trazar tendencias en el uso y evolución de soportes de creación, conservación y exhibición. Al contrastar la información con las fechas de invención de dispositivos y herramientas tecnológicas es posible determinar la aparición, predominancia y abandono de ciertos sistemas, y entender las causas y consecuencias de su utilización. Se muestran tres grupos de soportes: de creación, de conservación y de exhibición de obras cinematográficas y audiovisuales y diversos soportes físicos que han sido empleados para esos objetivos a lo largo de los últimos cien años. Se puede apreciar que los soportes de creación se caracterizan por ser soportes obsoletos que han sido transferidos a nuevos soportes para su preservación, entre los que destacan el *Betacam Digital* o el HD. En un tercer grupo se aprecian los soportes más empleados como copias de exhibición, que permiten una amplia difusión a bajo costo.

artistas y expresarlos en sistemas de visualización de grafos (Figura 14).

El análisis de relaciones entre soportes relacionados con la creación, exhibición y conservación de propuestas de cine y vídeo y su evolución a través del tiempo ha permitido entender los criterios de intervención y de toma de decisiones. Para ilustrar y verificar este proceso se seleccionó un grupo representativo de obras de cine y vídeo y se estudiaron las relaciones entre los elementos utilizados como *soporte* y sus *descriptor*s. (Figura 15). El

análisis de estas relaciones y las fechas de incorporación de estos soportes sirvió para relacionar la aparición de nuevos dispositivos tecnológicos con el proceso de creación, exhibición y conservación de dichas obras y su modelo de gestión y preservación (Figura 16).

Se muestran tres grupos de soportes: de creación, de conservación y de exhibición de obras cinematográficas y audiovisuales y diversos soportes físicos que han sido empleados para esos objetivos a lo largo de los últimos cien años. Se puede apreciar que los soportes de creación se caracterizan por ser soportes obsoletos que han sido transferidos a nuevos soportes para su preservación, entre los que destacan el *Betacam Digital* o el HD. En un tercer grupo se aprecian los soportes más empleados como copias de exhibición, que permiten una amplia difusión a bajo costo.

Comprender las causas y los criterios que originan modelos de gestión en una colección determinada ayuda a seleccionar aquellos procedimientos y soluciones que podemos adaptar e incorporar a la gestión de colecciones con características diferentes de forma exitosa. Entender el proceso de toma de decisiones dentro de un contexto determinado ayuda a evitar errores y a mejorar la eficacia de procedimientos específicos adaptados a las necesidades de cada modelo de colección.

Consideraciones finales

Se ha comprobado que el uso de herramientas digitales ayuda a reducir costes de gestión y aumenta la seguridad en la gestión de la información. Reduce los riesgos de errores en la recolección de datos masivos, evita la duplicación de la información y facilita la participación objetiva de especialistas de diversas áreas.

Como resultado, ofrece la posibilidad de descubrir la existencia de patrones relacionados con la creación artística, trazar líneas de influencia entre diversos

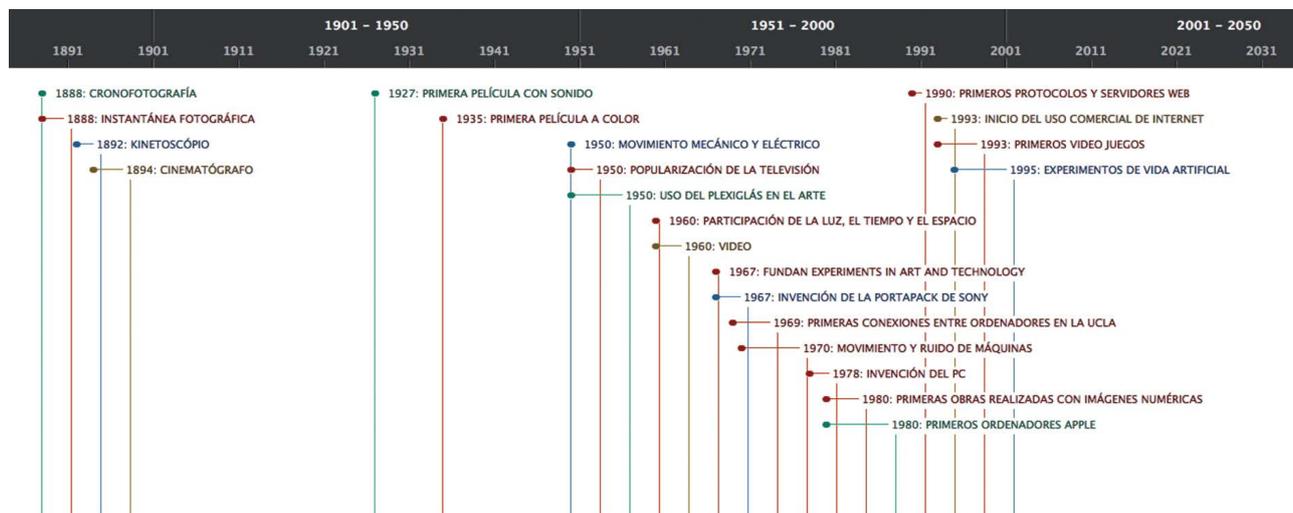


Figura 16. En esta línea temporal se observan las fechas de aparición de inventos tecnológicos relacionados con la producción audiovisual. Permite entender la trascendencia de dispositivos modernos como el cinematógrafo, las películas con sonido o con color y la evolución y popularización del vídeo gracias a dispositivos portátiles cada vez más accesibles.

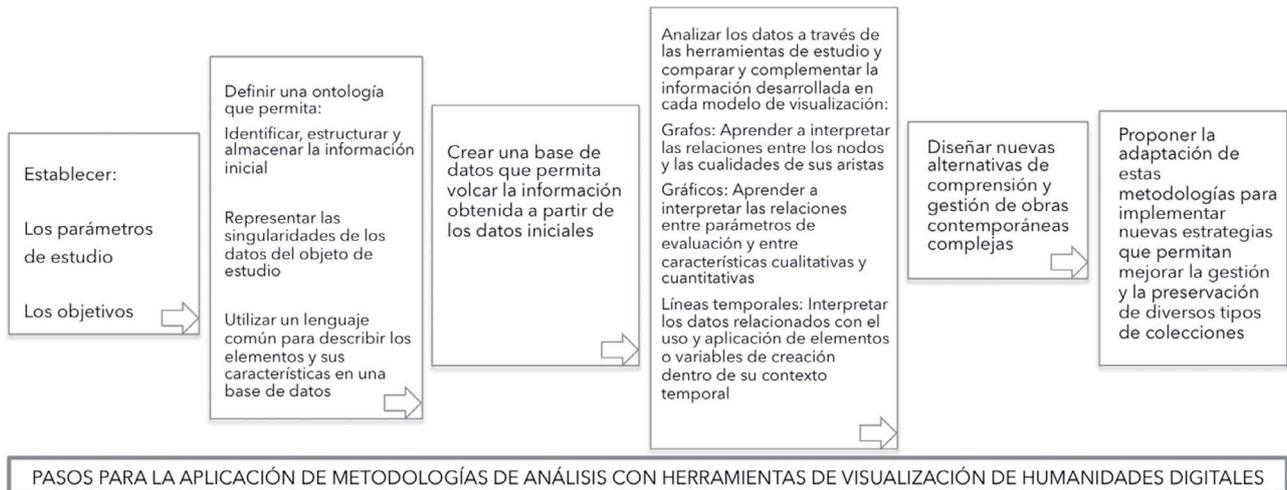


Figura 17. En este esquema se proponen algunos pasos necesarios para aplicar esta propuesta metodológica a otros modelos de colección.

artistas, identificar relaciones entre nuevos materiales o hechos históricos y el origen de propuestas estéticas o conceptuales, entre múltiples posibilidades de estudio.

Esta metodología permite evaluar variables de forma cualitativa y cuantitativa y puede emplearse como herramienta de análisis para la elaboración de nuevas narrativas curatoriales, justificar propuestas de adquisición de obras dentro de una colección y para optimizar su gestión y promoción, entre múltiples alternativas.

A partir del modelo de análisis propuesto, se han puesto en evidencia nuevos desafíos de conservación que comparten colecciones de arte contemporáneo realizadas con elementos tecnológicos que manifiestan grandes riesgos para su conservación. También permite analizar decisiones de conservación que tienen en cuenta las características de cada colección.

Los resultados obtenidos a partir de grafos, gráficos y líneas temporales ayudan a valorar, por un lado, la importancia y la evolución de las humanidades en el entorno computacional y por otro, los orígenes y el desarrollo de las Humanidades Digitales como herramienta de análisis y comprensión de la información.

Una mayor conciencia de la importancia de la información inicial impulsa a proponer mejoras en los procedimientos de adquisición y documentación de obras.

Los resultados obtenidos muestran que estos modelos permiten visualizar y comprender los protocolos aplicados en una colección y analizar las posibilidades de adaptación en colecciones similares.

Esta propuesta pretende motivar el desarrollo de nuevas líneas de investigación a partir de una metodología que puede adaptarse a las necesidades de interpretación y gestión de diversos tipos de colecciones (Figura 17).

Agradecimientos

A la Doctora Alicia Sánchez Ortiz, de la Universidad Complutense de Madrid, España, y al Doctor Juan Luis

Suárez, Vicepresidente Asociado (Investigación) y Director de *The CulturePlex Lab* (<http://www.cultureplex.ca>) de la Universidad Western Ontario, Canadá, codirectores de la tesis doctoral en el contexto de la cual se realizó esta investigación. Al Doctor Fernando Sancho Caparrini, del Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad de Sevilla, España, por poner a mi disposición las herramientas informáticas necesarias para desarrollar esta propuesta.

Referencias

- 1 Scholte, T.; 't Hoen, P., *Inside Installations. Preservation and Presentation of Installation Art*, Instituut Collectie Nederland, Research – The Netherlands, Foundation for the Conservation of Contemporary Art, Amsterdam (2007), <http://www.sbm.nl/uploads/inside-installations-kl.pdf> (acceso en 2018-1-1).
- 2 Polacek, R. (ed.), 'PRACTICS: a pilot project for cultural mobility' (2011), informe, http://on-the-move.org/files/PRACTICS_final_report_Nov_2011.FINAL_Version.pdf (acceso en 2017-1-7).
- 3 Vanrell, A., 'Dennis Oppenheim, Circle Puppets, 1994', en *Inside Installations. Preservation and Presentation of Installation Art*, ed. T. Scholte & P. 't Hoen, Instituut Collectie Nederland, Research – The Netherlands, Foundation for the Conservation of Contemporary Art, Amsterdam (2007) 25, <http://www.sbm.nl/uploads/inside-installations-kl.pdf> (acceso en 2018-1-1).
- 4 Vanrell, A., 'Updating knowledge in conservation criteria. Circle Puppets case study', en *Inside e Installations: Theory and Practice in the Care of Complex Artworks*, ed. T. Scholte & G. Wharton, Amsterdam University Press, Amsterdam (2011) 131-142.
- 5 Vanrell, A., 'L'étude d'installations d'art dans le projet INCCA «Inside Installations» et leur evolution dans la mise en œuvre de protocoles d'étude des collections d'art électronique, d'installations vidéo et de net art au Département de conservation-restauration du MNCARS', en *Art d'Aujourd'hui - Patrimoine de Demain. Conservation et Restauration des Oeuvres Contemporaines*, SFIIC, Paris (2009) 230-236.
- 6 Vanrell, A. 'Proyecto Inside Installations en América Latina. 1ª fase: difusión, preparación y puesta en marcha', en *Actas de las 10ª Jornadas de Conservación-Restauration del Grupo Español de Arte Contemporáneo del IIC-GEIIC*, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid (2009) 217-221.

- 7 Vanrell, A.; Baldomá G.; Muvich, V., 'Proyecto Inside Installations en América Latina. 2ª fase: aplicación, resultados y difusión', en *Actas de las 11ª Jornadas de Conservación-Restauración del Grupo Español de Arte Contemporáneo del IIC-GEIC*, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid (2010) 15-26.
- 8 'Symposium: Contemporary Art: Who Cares? (2010)', en *INCCA*, <https://www.incca.org/events/symposium-contemporary-art-who-cares-2010> (acceso en 2017-1-7).
- 9 Vanrell, A., 'El (nuevo) papel del conservador restaurador en la conservación y comprensión de obras de nuevas tecnologías', en *Actas del Congreso GEIC, (Grupo Español del Instituto Internacional de Conservación)*, GEIC, Madrid (2009) 371-377.
- 10 Vanrell, A., 'La documentation des installations d'art. La conservation des œuvres à travers leur compréhension', en *Enjeux et Pratiques Documentaires en Conservation-Restoration. Perspectives pour la Recherche*, ARAAFU, Paris (2010).
- 11 Mayer-Schönberger, V.; Cukier, K., *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston (2013).
- 12 Vanrell, A., 'Nuevas estrategias para la conservación de colecciones de arte con elementos tecnológicos: Propuestas metodológicas de humanidades digitales', tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid (2015), <http://eprints.ucm.es/33204/>.
- 13 *The Baroque Art Project: A Data Collection of Hispanic Baroque Painters and Paintings from 1550 to 1850*, CulturePlex, <http://baroqueart.cultureplex.ca> (acceso em 2017-01-07).
- 14 Ander-Egg, E., *Técnicas de Investigación Social*, 24.ª ed., Lumen, Buenos Aires (1995).
- 15 Novak, J. D.; Gowin D.; Otero, J. *Aprendiendo a Aprender*, Martínez Roca, Barcelona (1988).
- 16 Sancho, F., 'Bases de datos en grafo', en *Fernando Sancho Caparrini*, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=79> (acceso en 2017-1-7).
- 17 Sancho, F., 'Topics Navigator', en *Fernando Sancho Caparrini*, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=40> (acceso en 2017-1-7).
- 18 Mathieu, B.; Sébastien, H.; Mathieu J., 'Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks', en *The Third Annual Conference on Weblogs and Social Media*, ICWSM, San José (2009) 361-362, <https://aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/09/paper/view/154> (acceso en 2013-12-5).

Recibido: 2016-11-30

Revisto: 2018-1-7

Aceptado: 2018-3-19

Online: 2018-5-3



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.