

Propuesta de ontología para el cine doméstico

PROPOSAL OF AN ONTOLOGY FOR HOME MOVIES

Recibido el 03/05/2024 | Aceptado el 09/07/2024 | Publicado el 15/01/2025
https://doi.org/10.62008/ixc/15/01Propue

María Ángeles López Hernández | Universidad de Sevilla

✉ alhernan@us.es |  <https://orcid.org/0000-0001-8562-1575>

Rubén Domínguez Delgado | Universidad de Sevilla

✉ rdd@us.es |  <https://orcid.org/0000-0001-9885-2831>

Elena de la Cuadra de Colmenares | Universidad Complutense de Madrid

✉ ecuadra@uclm.es |  <https://orcid.org/0000-0003-3057-2176>

Resumen: Se presenta una propuesta de ontología para el dominio del cine doméstico conservado en filmotecas, que optimice los procesos de organización y búsqueda de este tipo de documentos. Al no existir una metodología estándar de diseño de ontologías, se optó por la formulada por Mendonça y Soares, por su simplicidad y claridad. Tras el visionado de 300 películas domésticas se obtuvo un glosario de términos, a partir del cual se construyó una taxonomía, utilizando un doble enfoque jerárquico-relacional, a fin de poder navegar de forma más flexible por los contenidos. Siguiendo el esquema OWL se definieron clases, subclases, relaciones entre clases, y axiomas. Actualmente, esta propuesta ontológica, la primera que se desarrolla en este ámbito, se encuentra en fase experimental para su verificación y validación.

Palabras clave: documentación audiovisual; filmotecas; inteligencia artificial; sistemas expertos; ontologías; cine doméstico.

Abstract: A proposal for a static ontology is presented for the domain of home movies preserved in film archives, which optimizes the organization processes and the search of this type of collections. Given that there is no standard methodology for designing ontologies, for the construction of our proposal the one formulated by Mendonça and Soares was chosen, for its simplicity and clarity. After watching 300 home movies, a glossary of terms was obtained, from which a taxonomy was built, using a double hierarchical-relational approach, in order to be able to navigate in a more flexible way through these contents. Following the OWL scheme, the classes, subclasses, relationships between classes and axioms of our ontology were defined. Currently, this ontological proposal, the first one which is developed in this field, is in an experimental phase for verification and validation.

Keywords: Film Archiving; Artificial Intelligence; Expert Systems; Knowledge Representation; Ontologies; Home Movies.



Para citar este trabajo: López Hernández, M. Á., Domínguez Delgado, R. y De la Cuadra de Colmenares, E. (2025). Propuesta de ontología para el cine doméstico. *index.comunicación*, 15(1), 155-182. <https://doi.org/10.62008/ixc/15/01Propue>

1. Introducción

La viabilidad de implementación de la inteligencia artificial al dominio de la bibliotecología no es un debate novedoso. Desde los años 70 del pasado siglo, solo pocos años después de comenzar la investigación sobre sistemas expertos en Estados Unidos, ya algunos autores (Smith, 1976; Borko, 1985; Micronet, 1986; Fernández Muñoz, 1988; Andón y Bermúdez, 1988; Suárez Martínez, 1988; Aluri y Riggs, 1990; Agustí, 1990; Aguado, 1990 y 1995; García Figuerola, 1990; Martín, 1994; Montoro, Montoya y Vargas, 1990; Morris, 1992; Ribes, 1994) apuntaban al desarrollo de sistemas expertos (campo pionero de la inteligencia artificial) como siguiente paso evolutivo para la eficaz búsqueda y recuperación de los documentos conservados en bibliotecas y centros de gestión de información.

Si bien, en la última década, se han realizado algunos estudios significativos sobre la aplicación de ontologías al mundo de la biblioteconomía, la documentación, la archivística y los museos (Vickery, 1997; Currás, 2005; Quílez, 2011; Martín Suquía, 2012; Biagetti, 2016; Hidalgo, Senso, Leiva e Hípola, 2016; Pastor y Llanes, 2017), sin embargo, dentro del campo audiovisual, dichos estudios son, a día de hoy, todavía muy escasos (entre otros: Isaac y Tronci, 2004; Caldera y Sánchez, 2008; López de Quintana, 2020; Pastor Sánchez et al., 2020), no habiéndose encontrado, en nuestra revisión de literatura científica, ningún documento que aporte resultados acerca de la aplicación de ontologías al ámbito de las filmotecas y, en concreto, al dominio específico del cine doméstico, una modalidad dentro del cine no profesional o amateur, definido por Odín (2010: 39) como aquellas películas (o vídeos) «realizados por un miembro de una familia a propósito de personajes, acontecimientos u objetos ligados, de una u otra manera, a la historia de esa familia, y de uso preferente por los miembros de esa misma familia».

A estas películas, que constituyen parte de nuestro patrimonio documental y a las que el considerado como padre de la documentación fílmica, Boleslaw Matuszewski, ya aludía en su proyecto pionero de creación de filmotecas en 1898 (Domínguez-Delgado y López-Hernández, 2019), debería proporcionarse, de acuerdo con los pronunciamientos de la UNESCO (1980: 169), «el más amplio acceso posible». No obstante, y pese a que este tipo de filmes han suscitado un creciente interés investigador desde principios del siglo actual por parte de disciplinas muy diversas como la historia, la antropología, el arte o los estudios culturales (López-López y Alcalde-Sánchez, 2024: 2), el acceso a sus contenidos en las filmotecas presenta aún hoy importantes deficiencias, que deben ser superadas de la mano del desarrollo tecnológico, como así ha sucedido ya con otros tipos de documentos y de archivos audiovisuales (Domínguez-Delgado y López-Hernández, 2016).

Así, los progresos logrados en la práctica por la inteligencia artificial nos llevan a plantearnos la viabilidad de aplicarla también a este dominio específico del que hablamos.

La reflexión no se centra tanto en si es posible aplicar un sistema experto a la búsqueda de películas domésticas, porque sabemos que la respuesta es afirmativa, ya que uno de los principales empleos de los sistemas expertos es, precisamente, la recuperación de información.

Se trata, pues, de preguntarnos, en primer lugar, por su finalidad, es decir, en qué mejoraría, para los archivos fílmicos, el contar, en lugar de con una base de datos convencional, con un sistema experto. Y, en segundo lugar, qué modelo de representación del conocimiento sería el más apropiado para organizar la información fílmica dentro de la computadora «de modo que pueda ser manipulada por los sistemas de control de la base de conocimiento» (Hartnell, 1985: 236).

1.1. Aplicación de un sistema experto a los archivos fílmicos

Tener presente la finalidad del sistema experto es esencial para entender la funcionalidad que puede tener para un archivo fílmico. Al fin y al cabo, como nos dice Génova (2016: 139), son los expertos en estos archivos audiovisuales quienes deben decidir si compensa o no contar con un sistema inteligente, porque «una máquina algorítmica o computacional no puede decidir qué objetivos quiere perseguir, porque dejaría de ser una máquina». En nuestro caso, la finalidad, a la que antes hemos aludido, parece clara: mejorar el rendimiento de los sistemas de difusión, búsqueda y recuperación de películas, paliando, sobre todo, los problemas de silencio y ruido documentales tan frecuentes en las bases de datos actuales.

Actualmente, la mayoría de los archivos fílmicos trabajan con bases de datos. No obstante, estos sistemas cuentan con la desventaja de que, utilizar registros para representar el conocimiento, encorseta demasiado la información almacenada, hasta el punto de que la adición de un campo extra, o la ampliación de un campo existente, puede ser extremadamente costosa en el procesamiento convencional de una base de datos. En este sentido, Lasala (1994: 28) afirma que «el registro es el formalismo ideal para representar información, pero el menos adecuado para representar conocimiento». Como sostiene Rolston (1990: 111):

Históricamente los sistemas de *software* han empleado lo que pudiera llamarse el método del oráculo; el usuario presenta un problema y metafóricamente el sistema se 'va a trabajar en el problema' y regresa con una respuesta que ha de ser aceptada sin explicaciones (Rolston, 1990: 111).



Este problema, junto con otros inconvenientes, también habituales en las bases de datos durante el proceso de búsqueda, nos hace plantearnos la importancia de que los archivos fílmicos evolucionen, y apuesten por la implementación de sistemas expertos, cuyas ventajas son múltiples, como apuntan la mayoría de autores consultados (Verdejo, 1987: 53; Lasala, 1994: 33; Rolston, 1990: 5 y 10; Pajares y Santos, 2005: 49; Fernández, 1987: 23; Proenza y Pérez, 2012: 51), para quienes, frente a las bases de datos, tales sistemas son: por un lado, reutilizables, flexibles ante los cambios y de fácil mantenimiento; y, por otro lado, más eficaces, fáciles de manejar e interpretar, uniformes y amigables a la hora de resolver las búsquedas de información.

Por todo ello, consideramos de relevancia académica proponer, por primera vez, el diseño de una ontología para representar el conocimiento dentro del dominio del cine doméstico, teniendo en cuenta, además, que el desarrollo de una ontología va a repercutir favorablemente en los procesos de organización, búsqueda y recuperación de la información en los sistemas de gestión fílmicos (Rosel, Senso y Leiva, 2016: 546) y, por ende, en los usuarios de estas instituciones, interesados en este tipo de material fílmico, en la medida en que las búsquedas, basadas en esquemas conceptuales, generan unos resultados mejores, más coherentes con los criterios de dichos usuarios, pudiendo obtener de una manera más fácil y automática lo que precisan.

1.2. Representación del conocimiento

En el marco de este trabajo, entenderemos por representación del conocimiento el área de la Inteligencia Artificial que se ocupa de la codificación, manipulación e interpretación del conocimiento, y que se ha centrado en la búsqueda de organizaciones altamente estructuradas de datos para codificar la información necesaria sobre un dominio. El disponer de tales organizaciones es un requisito para que, bajo una interpretación conveniente de un contenido, un ordenador pueda comportarse inteligentemente (Millán, Cortes y Del Moral, 1992: 28).

A lo largo de la historia de la inteligencia artificial se han ido desarrollando diversos formalismos de representación para expresar el conocimiento (Sierra y Sangüesa, 1992: 115). Entre ellos, Millán, Cortes y Del Moral (1992: 28) consideran que han sido tres, fundamentalmente, los que se han erigido en paradigmas de soporte del conocimiento: los esquemas lógicos y redes semánticas; los sistemas de producción; y, finalmente, los *frames* y *scripts*, como esquemas de representación declarativos y procedimentales.

Asimismo, Pajares y Santos (2005: 50-52) destacan los paradigmas de representación del conocimiento procedimental, relacional y jerárquico. Dentro del ámbito de la documentación, estamos familiarizados con los dos últimos.

Por un lado, y en cuanto al paradigma de representación del conocimiento relacional, tenemos las bases de datos relacionales que almacenan grandes cantidades de información y están formuladas para facilitar el acceso a una o varias informaciones concretas de manera ágil y efectiva. Para la recuperación de los fondos almacenados, se utilizan cálculos relacionales como modo de manipular los datos. Por ejemplo, un lenguaje muy extendido es el SQL (*Structured Query Language*).

Por otro lado, y en lo que respecta al paradigma de representación del conocimiento jerárquico, este tiene su más claro exponente en los tesauros o lenguajes de estructura combinatoria. Los documentos que comparten una serie de características comunes se pueden asociar de forma natural en clases o grupos. Este mecanismo de tratamiento de la información permite algoritmos de razonamiento para procesar la información a distintos niveles de especificidad. Por ejemplo, un concepto como 'Género' se podría especificar en: 'Género de ficción' o 'Género documental'. A un nivel más detallado, podríamos hablar de 'Subgéneros de documentales', especificando sus distintos tipos, por ejemplo: 'Documental de naturaleza' o 'Documental de viaje'. Para su implementación automática se suelen utilizar lenguajes de programación orientada a objetos (OO) como C++, Java, etc.

Todos estos paradigmas son fundamentales, como dice Simons (1987: 125), para la construcción de sistemas expertos de diferentes tipos, de diferentes propósitos y de diferentes niveles de complejidad. Por este motivo, según Rolston (1990: 32), no existe ninguna técnica de representación que universalmente se acepte como la 'mejor', sino que, en cada caso, habremos de evaluar previamente el área específica para decidir qué esquema es el más aplicable.

Dado que, como dice Simons (1987: 113), diferentes tipos de problemas requieren diferentes tipos de razonamiento, y cada modo de razonamiento precisa una adecuada representación, es importante que empecemos analizando qué método o métodos de representación del conocimiento serían los más apropiados, en términos de eficiencia, para nuestro dominio, la documentación fílmica y, en concreto, el cine doméstico. Por ello, para Rolston:

Es necesario seleccionar una representación de conocimientos tan pronto como sea posible, aunque pueda no ser la representación final más óptima, ya que el ingeniero del conocimiento debe tener alguna forma de preservar el conocimiento a medida que lo va adquiriendo (Rolston, 1990: 163).

Investigar el mejor método de representar nuestro conocimiento es, pues, un primer paso esencial para cimentar y asegurar el éxito del sistema experto.

En nuestro caso, y dada la naturaleza del dominio explorado, decidimos que el paradigma teórico-conceptual más apropiado del que debíamos partir para representar el conocimiento era el relacional o, en otras palabras, el esquema de representación declarativo, en el que se engloban las redes semánticas, entre otros motivos, por ser un paradigma con el que documentólogos y documentalistas están familiarizados, como antes apuntamos.

1.2.1. Redes semánticas

La red semántica es un modelo de asociacionismo múltiple no lineal de elementos conceptuales básicos que puede ser procesado informáticamente para el tratamiento de datos.

Las redes semánticas se usan para definir el significado de un concepto mediante su relación con otros conceptos. Fue una técnica pionera en el modelado de objetos propuesta por Quillian en 1968, recogiendo trabajos suyos previos de principios de los años 60 (Pajares y Santos, 2005: 69).

Utilizadas frecuentemente en los sistemas inteligentes, las redes semánticas pueden ser de muy variados tipos, pero todos ellos comparten una notación común: nodos y arcos (Simons, 1987: 121). Los nodos, representados normalmente por círculos o cajas, indican objetos, conceptos o situaciones en un campo determinado; los arcos representan las relaciones entre los nodos.

En este modelo de representación, la base de conocimientos es una colección de grafos, que se modifican mediante la inserción o eliminación de nodos y la manipulación de las relaciones entre ellos por medio de arcos (Millán, Cortes y Del Moral, 1992: 41). Los nodos y arcos pueden ser etiquetados en lenguaje natural para concretar el tipo de relación que mantienen entre sí unos nodos con otros. Los tipos de etiquetas más usados, según Mylopoulos, Borgida, Jarke y Koubarakis (1992: 328 y ss.), son:

- Generalización. Relaciona un objeto o concepto con una clase más general. Los conceptos se organizan de manera jerárquica, desde los más generales hasta los más específicos. Etiqueta: 'Is a subset of' ('Es un subconjunto de').
- Clasificación. Relaciona un objeto o concepto con su clase. Etiqueta: 'Member of' ('Miembro de').
- Agregación. Relaciona un objeto o concepto con sus componentes. Etiqueta: 'Part of' ('Parte de').

Los métodos de resolución de problemas basados en esta representación son procesos de búsqueda con restricciones asociadas a los tipos de arcos de la red (Cuenca, 1987: 13).

Uno de los conceptos más importantes cuando hablamos de redes semánticas, nos comenta Rolston (1990: 47), es el de la ‘herencia de propiedades’, aquella que nos dice que cualquier propiedad que sea verdadera para una clase de elementos debe ser cierta para cualquier ejemplo de la clase. Este concepto hace que las redes semánticas sean de especial interés para representar dominios que se pueden estructurar como taxonomías, es decir, que pueden organizarse de manera jerárquica, desde los términos más generales a los más específicos, incluyendo los relacionados y asociados.

Dentro de la categoría de redes, podemos encontrar las ontologías, entendidas por García Marco (2007: 543) como un campo de investigación de la inteligencia artificial y, más en concreto, de la rama relacionada con la representación del conocimiento, que se ocupa de la construcción de sistemas expertos.

1.2.2. Ontologías

El término ‘ontología’ viene heredado de la filosofía, rama de la metafísica que se ocupa del estudio de la naturaleza de la existencia, de los seres y de sus propiedades transcendentales; en filosofía, por tanto, una ontología se considera como una explicación sistemática de la Existencia. Derivado de su significado original, el término ‘ontología’ se usa en el ámbito de la ingeniería del conocimiento, de manera más aplicada y pragmática, como sinónimo de un cuerpo estructurado de conocimiento. Es a este último significado al que se ciñe nuestro trabajo estableciendo las relaciones existentes entre ontologías y redes semánticas, pues, en los sistemas basados en el conocimiento, lo que “existe” es exactamente lo que se puede representar.

El término ‘ontología’ se incorporó al campo de la Inteligencia Artificial, según Gruber (1993: 199), con el fin de enunciar modelos computacionales capaces de soportar el razonamiento automático y de capturar conocimiento. Fue precisamente este investigador quien proporcionó la definición declarativa más consolidada de ‘ontología’ —y extendida por otros autores (Studer et al., 1998: 186; Rosell et al., 2016: 547)—, que la describe como una especificación explícita de una conceptualización.

Se asume, pues, la ontología como una descripción de los conceptos y relaciones en un dominio de aplicación, descrito en un lenguaje equipado con una semántica formal compartida y consensuada por una comunidad, legible e interpretable por un sistema informático.

Los componentes principales de una ontología son las clases (p. ej., escenas domésticas), las subclases (p. ej., escenas familiares), las instancias (p. ej., niños), y las relaciones que se establecen entre dichas clases y subclases. El significado de un concepto se define a partir de sus relaciones con otros conceptos. De este modo, seremos capaces de inferir conocimiento utilizando las relaciones más adecuadas para cada caso, como, por ejemplo, 'Is a subset of', 'Member of', 'Part of', 'has', 'Belongs to', 'Associated to', etc.

En la literatura se encuentran diversas clasificaciones de ontologías de acuerdo con distintos enfoques:

1. De acuerdo con el tipo de estructura de conceptualización, según Van Heijst, Schereiber, y Wielinga (1997: 192), las ontologías pueden clasificarse en:
 - Ontologías terminológicas, que especifican los términos que son usados para representar conocimiento en el universo del discurso. Suelen ser usadas para unificar vocabulario en un campo determinado.
 - Ontologías de información, que especifican la estructura de almacenamiento de bases de datos. Ofrecen un marco para almacenamiento estandarizado de información.
 - Ontologías del modelado del conocimiento, que especifican conceptualizaciones del conocimiento. Contienen una rica estructura interna y suelen estar ajustadas al uso particular del conocimiento que describen.
2. Según su dependencia y relación con una tarea, Guarino (1998: 9-10) clasifica las ontologías de manera muy similar en:
 - Ontologías de Alto nivel o Genéricas. Describen conceptos más generales, como espacio, tiempo, materia, objeto.
 - Ontologías de Dominio. Describen un vocabulario relacionado con un dominio genérico (por ejemplo, cine documental) por medio de la especialización de los conceptos introducidos en las ontologías de alto nivel.
 - Ontologías de Tareas o Técnicas básicas. Describen el vocabulario relacionado con una tarea, actividad o artefacto, por ejemplo, componentes, procesos o funciones.
 - Ontologías de Aplicación. Describen conceptos que dependen tanto de un dominio específico como de una tarea específica, y generalmente son una especialización de ambas.
3. Con relación a los aspectos del mundo real que intentan modelar, Jurisica, Mylopoulos y Yu proponen los siguientes tipos de ontologías (2004: 384-392):

- Ontologías estáticas. Describen las cosas que existen, sus atributos y las relaciones entre ellos. Esta clasificación asume que el mundo está poblado de entidades que están dotadas de una identidad única e inmutable. Términos que utilizan: entidades, atributos, relaciones.
- Ontologías Dinámicas. Describen los aspectos que pueden cambiar en el mundo que modelan. Para modelarlas se pueden utilizar máquinas de estados finitos, redes de Petri, etc. Términos que utilizan: procesos, estados, transición de estados.
- Ontologías Intencionales. Describen aspectos que se refieren al mundo de las motivaciones, intenciones, metas, creencias, alternativas y elecciones de los agentes involucrados. Términos que utilizan: aspecto, objetivo, soporte, agente.
- Ontologías Sociales. Describen aspectos que se relacionan con lo social, estructuras organizacionales, redes, interdependencias. Términos que utilizan: actor, posición, rol, autoridad, compromiso.

Una especificación más técnica de cada una de estas tipologías o clasificaciones ontológicas podemos encontrarla en Aranda y Ruiz (2005).

De acuerdo con tales clasificaciones, podemos decir que, para nuestra propuesta, se decidió diseñar una ontología estática de modelado del conocimiento para un dominio específico, lo que nos permite organizar y definir un conjunto de conceptos en un área de conocimiento particular (Granados y Rojas, 2011: 102), en nuestro caso, el cine doméstico.

Por último, podemos afirmar que las principales funciones de una ontología son: a) homogeneizar o estandarizar el vocabulario aplicable al cine doméstico; b) crear una red de relaciones entre conceptos que aporte precisión al dominio del cine doméstico; c) posibilitar el trabajo cooperativo para compartir conocimientos acerca de la gestión y búsqueda de escenas domésticas; d) desarrollar un modelo para poder extenderlo y transformarlo en diferentes contextos, facilitando la interoperabilidad entre los distintos sistemas existentes.

Dicha interoperabilidad de las ontologías es posible gracias al uso de esquemas o modelos conceptuales. Uno de ellos es RDF (*Resource Description Framework*) (Brickley, 2023), cuya extensión semántica (*RDF Schema*) se puede utilizar directamente para describir una ontología. Se pueden explicitar objetos, clases y propiedades. Las propiedades predefinidas se pueden utilizar para modelar instancias y subclases de relaciones, así como restricciones de dominio y restricciones de rango de atributos. Otro de estos esquemas es OWL (*Web Ontology Language*), construido sobre RDF y codificado en XML (McGuinness y

Van Harmelen, 2004). Asimismo, SKOS (*Simple Knowledge Organization System*) es una aplicación de RDF que, entre otras cosas, permite identificar los conceptos mediante URI, etiquetarlos en varios idiomas, documentarlos con diversos tipos de notas, relacionarlos entre sí mediante estructuras jerárquicas informales o redes asociativas, y agregarlos a esquemas de conceptos (Miles y Bechhofer, 2009).

El modelo RDF proporciona una sintaxis estandarizada para escribir ontologías, así como un conjunto estándar de primitivas de modelado como instancias y subclases de relaciones, permitiendo representar información por medio de grafos dirigidos en los cuales los vértices tienen un sentido definido que constituyen triples. La estructura del triple RDF (sujeto, un recurso– predicado, una propiedad– objeto, un valor o literal) permite, sin limitaciones, que se puedan enunciar afirmaciones sobre cualquier recurso, como sostienen Barber et al. (2018: 16).

En palabras de Pastor y Llanes (2017: 298), con RDF Schema y OWL, es posible definir esquemas de ontologías con clases, propiedades y relaciones para realizar descripciones más precisas y especializadas. Las ontologías ofrecen una gran capacidad de interoperabilidad semántica permitiendo descripciones complejas de objetos, así como de las relaciones lógicas entre los mismos.

2. Objetivo y metodología

En esta investigación, nos planteamos como objetivo principal recopilar información sobre patrones comunes reconocibles en las películas domésticas, a fin de diseñar una propuesta de ontología para la representación del conocimiento dentro del dominio concreto del cine doméstico.

Característico de esta investigación resulta el hecho de tener una función descriptiva, exploratoria, y no servir de prueba empírica a ninguna hipótesis explícitamente definida.

No existe una única metodología correcta de diseño de ontologías. Como afirman Senso, Leiva y Domínguez:

No hay un único camino para construir una ontología, pero el producto resultante debe ser consecuente con los orígenes que lo propiciaron... Si bien es cierto que cada ontología responde a una manera diferente de contemplar o comprender el estado de un conocimiento concreto, no es menos evidente que los conceptos, conceptos son, y siempre es posible emplear sólo elementos determinados en función de las necesidades (Senso, Leiva y Domínguez, 2011:335).

Es cierto que a medida que se van forjando nuevas ontologías, van surgiendo técnicas de desarrollo que identifican diferentes pasos a seguir para

construirlas. Autores consultados (entre ellos: Barber et al., 2018: 23-27; Guzmán, López y Durley, 2012: 135 y ss.; Velásquez, Puentes y Guzman, 2011: 214; Hernández y Saiz, 2007: 103 y ss.) coinciden en señalar como algunos de los métodos más representativos los propuestos por Uschold y King; Grüninger y Fox; Lenat y Guha; Noy y McGuinness; o Swartout, Patil, Knight y Russ. También destacan otros modelos explorados como: KAKTUS; METHONTOLOGY; CommonKADS, etc.

Después de revisar dichas metodologías, se decidió elegir, para la construcción de nuestra propuesta ontológica, la formulada por Mendonça y Soares (2017: 49-50), no solo por abarcar, aglutinar, las principales fases descritas en los modelos citados, sino también por la simplicidad, claridad y objetividad de los pasos establecidos, y que se resumen en:

1. Especificación de la ontología. El propósito de esta ontología era diseñar una propuesta de modelo de representación del conocimiento cuyo ámbito de cobertura fuera específicamente el cine doméstico que se conserva en las filmotecas, a fin de optimizar la búsqueda y recuperación de este tipo de documentos audiovisuales.
2. Obtención del conocimiento. Se combinaron dos métodos de elicitación o adquisición del conocimiento: la lectura de manuales y artículos científicos sobre la materia y el visionado de un amplio corpus de escenas domésticas (un total de 300), al objeto de extraer aquellos patrones característicos de este tipo de documento audiovisual. Conviene aclarar que hablamos de escenas domésticas y no de vídeos domésticos, ya que, en un mismo soporte pueden aparecer distintas escenas, que son, en definitiva, las que nos sirven para diseñar nuestra ontología. Como sostiene Gómez Segarra (2008: 85), en aquellos documentos filmicos en los que no se trata de resolver nada, lo único que se busca es exponer sin más, presentar diversas situaciones, lo que hay que hacer es dotar de entidad propia cada escena.
3. Conceptualización de la ontología. A partir de la información recopilada, se identificaron y analizaron los conceptos de dominio que se incluirían como clases de la ontología. Además, se llevó a cabo la estructuración del conocimiento en una jerarquía de clases, como modelo conceptual gráfico, para representar las categorías y subcategorías (base para el desarrollo de la ontología), así como las relaciones entre los conceptos registrados.
4. Representación de la ontología. El conocimiento de dominio, antes tratado solo a nivel conceptual, ahora se trata a nivel ontológico-formal. En la ontología se describe el micromundo del cine doméstico en términos

de un grafo -cuya clase raíz es 'Cine doméstico'-, donde nodos y arcos son etiquetados. Basándonos en su utilidad, los tipos básicos de nodo que empleamos fueron el de 'conceptos' y el de 'eventos'. Para los arcos, que representan las relaciones entre los nodos, se emplearon los tres tipos más usados de etiquetas, según Mylopoulos et al. (1992: 328 y ss.): generalización, clasificación y agregación.

Un quinto paso en esta metodología formulada por Mendonça y Soares (2017: 49-50) sería la evaluación de la ontología propuesta, para lo cual son necesarias tanto su validación (adecuación de la ontología al dominio del cine doméstico) como su verificación (análisis de la ontología con respecto a la corrección de su construcción). No obstante, y por motivos de espacio, este asunto será abordado en posterior escrito.

Por último, es importante aclarar que, para seleccionar los filmes domésticos que íbamos a visionar, empleamos, como método, el muestreo aleatorio estratificado (Mayntz, Holm y Hübner, 1993: 102), consistente en subdividir el universo investigado en diversos subgrupos y obtener a partir de cada estrato una muestra. La estratificación es acometida en base a un atributo que desempeña el papel central en el contexto de la investigación, en nuestro caso, las películas domésticas.

La muestra visionada se compuso, en total, de 300 escenas domésticas que sirvieron para la extracción de patrones, de los cuales se derivan, además, dos importantes principios el de comparabilidad y el de clasificabilidad. Visionando escenas, relacionando entre sí diferentes piezas, gradualmente se encuentran generalizaciones (Taylor y Bogdan, 2002: 164). Como afirma De Vega (1989: 348), si bien todas las escenas pertenecen a la misma clase raíz del cine doméstico, es posible abstraer una propuesta ontológica a partir del visionado de variaciones sobre el mismo tema. Visionando 300 escenas domésticas se ha podido obtener un nivel aceptable de clases y subclases.

Las películas visionadas pertenecen a las siguientes colecciones: al proyecto Mi vida de la Filmoteca de Andalucía; al proyecto de archivo de cine doméstico del museo MOCA; y, finalmente, al proyecto Memorias Celuloides. Dichas colecciones pueden visionarse en plataformas audiovisuales, como YouTube o Vimeo, o bien en una web propia (caso de la colección del museo Moca!).

1 Museo Moca disponible en <https://museomoca.com/nuevo-archivo-de-cine-domestico>

3. Propuesta de ontología para su aplicación al cine doméstico

Antes de empezar con la descripción, conviene aclarar que, en el marco de nuestro trabajo, y tal y como especifica el Diccionario de la lengua española, de la Real Academia Española (RAE), emplearemos los términos ‘clases’ y ‘categorías’ como sinónimos, lo que, por otro lado, suele ser frecuente en el ámbito de los sistemas expertos.

Desarrollar una ontología requiere definir las clases que forman un dominio, organizar las clases en una jerarquía taxonómica, definir las propiedades de cada clase e indicar las restricciones de sus valores a las propiedades para crear instancias. Una clase es un conjunto de objetos con propiedades comunes. Las subclasses heredan las propiedades de la clase y permiten establecer distinciones entre propiedades que pueden asociarse solo a un subconjunto puntual de la clase. Las propiedades son los atributos vinculados a determinadas clases/subclases (Barber et al., 2018: 16).

Aplicando los consejos de Caldera y Sánchez (2008: 89), se tuvo en consideración, desde el principio, que la ontología que se propusiera fuera clara, coherente, adaptable y específica del dominio estudiado, evitando la posible ambigüedad de los conceptos, la construcción imprecisa de categorías y subcategorías o la definición de relaciones muy generales. Solo así se conseguiría una ontología sencilla de usar en los archivos fílmicos y, además, fácil de gestionar de manera dinámica, pudiendo añadir nuevos conceptos o nodos sin afectar a la estructura primigenia de la ontología.

Asimismo, y siguiendo a Ruíz e Ispizua (1989: 197), otras reglas básicas que se atendieron a la hora de diseñar la ontología fueron: a) que las categorías fueran mutuamente excluyentes; b) que poseyeran capacidad descriptiva y significativa suficiente; c) que fueran precisas, es decir, que los miembros de una clase o subclase resulten cognitivamente muy diferenciables de los miembros de otras clases o subclasses, de forma que el analista no dude en cuál de ellas debería ser incluida una escena determinada; d) que fueran replicables, es decir, que dos documentalistas fueran capaces de incluir escenas de la misma familia en las mismas categorías y no en categorías diferentes. De hecho, la validez semántica de una ontología se acepta cuando varias personas coinciden en dar el mismo significado a una misma escena.

Otro aspecto a tener en cuenta es que es imposible representar el mundo real, o alguna parte de él, con todos los detalles. Para reproducir algún fenó-

meno o parte del mundo, llamado dominio o micromundo, es necesario focalizar o limitar el número de conceptos que sean suficientes y relevantes para crear una abstracción del fenómeno (Barchini y Álvarez, 2011).

De hecho, tampoco es necesario que la ontología comprenda una descripción completa de todos los aspectos relevantes de un dominio. Como sostiene McGuinness (autora citada en García Marco, 2007: 543), las ontologías deben poseer un vocabulario controlado limitado, aunque extensible. En otras palabras, no se debería tratar de abarcar todo el conocimiento disponible de cada clase en cuestión, no es recomendable según Noy y McGuinness (2001: 19). Solo se debe representar el conocimiento que es realmente necesario para la aplicación, pues de otra manera sería más ineficiente su utilización, se comparte conocimiento inútil y los procesos inferenciales son más lentos. Esto implica que, en general, la ontología debe ser 'selectiva', es decir, parcial y arriesgada. Desde luego, cualquier ontología debe empezar por algo y eso significa que tenemos que simplificar o ignorar algunas 'complicaciones', para concentrarnos en lo esencial.

Además, se ha de tener en cuenta que las ontologías, a diferencia de las tradicionales bases de datos, facilitan la inserción de nuevos nodos, aunque también permiten otro tipo de operaciones, como: la unión de conceptos, la eliminación, la reducción o la simplificación de clases y subclases. Este ciclo es parte del proceso denominado 'refinamiento del conocimiento'.

Un último apunte importante es que, como sostiene De Vega (1989: 339), las categorías tienen una estructura difusa, es decir, no son cerradas y herméticas, de tal modo que todas las escenas no tienen por qué cumplir todos y cada uno de los atributos asignados a su superclase para poder encuadrarse dentro de ella. Así, en una misma categoría puede haber escenas 'prototípicas' y escenas 'periféricas', que guardan gran similitud con las categorías, aunque se distancien en algunos atributos. Son las típicas escenas que se definen como de 'difícil categorización'. Por ejemplo, las escenas solo de paisajes de los lugares visitados que bien podrían encuadrarse en la categoría de 'Viajes' o 'Excursiones', dentro de la clase 'Escenas familiares'.

Aclarado todo ello, hemos de decir que, tras visionar el corpus de películas domésticas seleccionadas aleatoriamente (un total de 300), los resultados obtenidos apuntan a que el cine doméstico posee una serie de patrones distintivos que lo hacen claramente distinguible de otros tipos de documentos audiovisuales de no ficción. En consecuencia, se puede afirmar que el cine doméstico requiere —como modo de representación del conocimiento— de una ontología específica. Los patrones detectados han posibilitado determinar los principales

conceptos, y las relaciones que se establecen entre ellos, dentro del dominio particular del cine doméstico, siendo, sin duda, lo más destacable las distintas tipologías de escenas capturadas.

Esta investigación aporta una primera versión para un posible glosario de términos a través de un vocabulario controlado. Después de construir el glosario de términos se dio paso a la construcción de la taxonomía de conceptos de la ontología. Hay varios enfoques para desarrollar una taxonomía de clases (taxonomía plana, jerárquica, relacional, facetada). En nuestro caso, hemos seguido, en una primera fase, un proceso jerárquico de desarrollo descendente, comenzando con la definición de los conceptos más generales en el dominio y la posterior especialización de los conceptos, y, una vez completado el proceso jerárquico, en una segunda fase, se añadieron relaciones transversales entre las clases (taxonomía relacional).

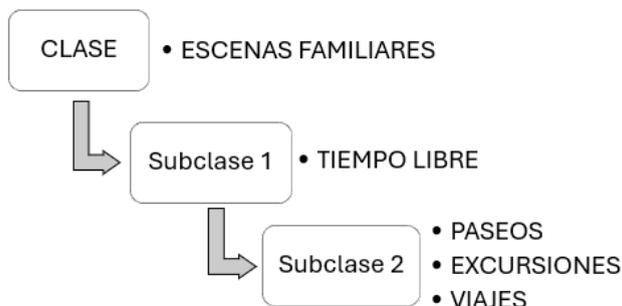
Dada la naturaleza de nuestra propuesta ontológica, el modelo conceptual elegido para su desarrollo ha sido OWL, un lenguaje que depende del W3C, utilizado en el área de Inteligencia Artificial para la representación de ontologías. Sabemos que en las ontologías definidas mediante OWL disponemos de clases, subclases, relaciones entre clases, y axiomas. Para mayor claridad de exposición, delimitaremos a continuación las fases de trabajo, con ejemplos de las decisiones tomadas.

3.1. Primera fase. Taxonomía jerárquica

Así pues, y siguiendo el esquema OWL, se definieron las clases principales, de las cuales se derivaban otras clases más específicas denominadas 'subclases', pertenecientes al segundo nivel. Como sostienen Sánchez y Gil (2007: 558), las clases y subclases se relacionan entre sí mediante un mecanismo de subsunción, lo que implica que dada una clase C con una subclase $C1$ si m es un miembro de $C1$ también lo es de C . En otras palabras, y aplicándolo a nuestro caso de estudio, si la clase 'Escenas domésticas' (C), tiene una subclase 'Escenas familiares' ($C1$), y esta, a su vez, consta de otra subclase denominada 'Excursiones' ($C2$), podemos decir que 'Excursiones' es un tipo de 'Escena doméstica'. Esto implica que todos los atributos que son propios de C lo son también de $C1$, $C2$, etc., lo que se define comúnmente como un mecanismo de herencia.

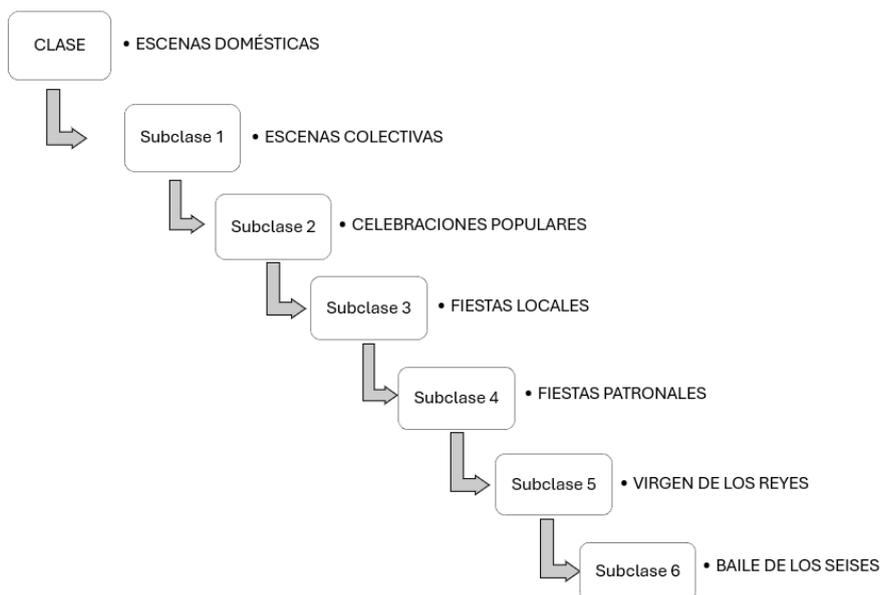
El nivel de granularidad evidencia el grado de especificidad con el que se puede formular un interrogante al usar la ontología. En nuestra propuesta, la granularidad alcanza diferentes niveles de subcategorías, dependiendo del concepto descrito, como podemos observar en los ejemplos de las figuras 1 y 2.

Figura 1. Nivel de granularidad de la ontología propuesta. Ejemplo 1



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Nivel de granularidad de la ontología propuesta. Ejemplo 2



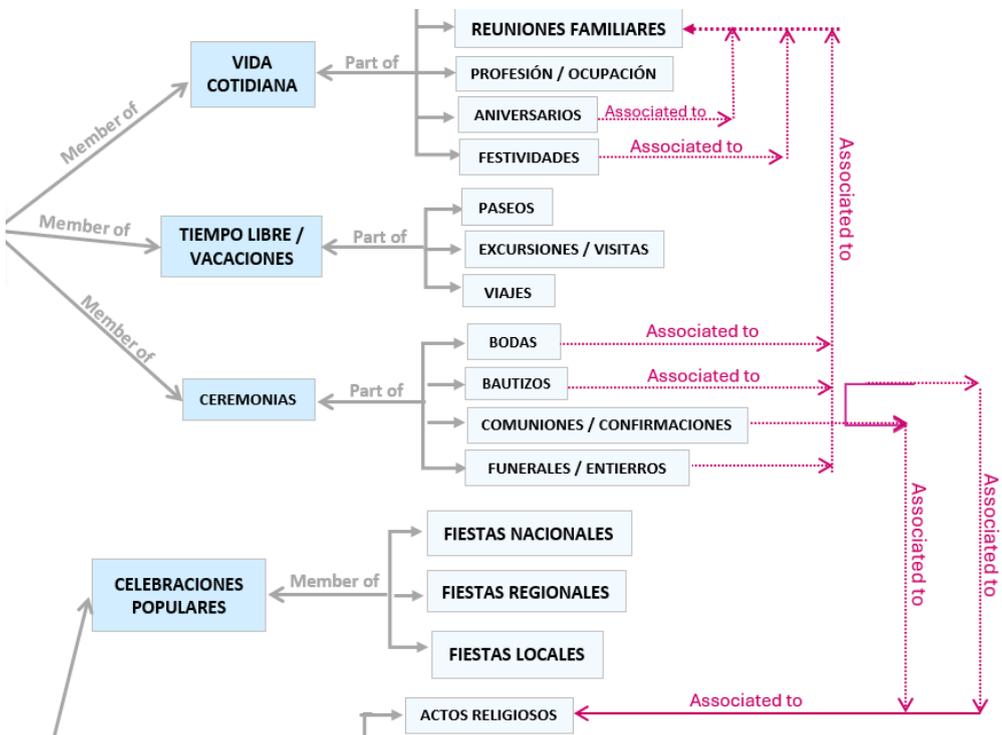
Fuente: elaboración propia.

3.2. Segunda fase. Relaciones entre clases y subclases

Como antes expusimos, una vez completado el proceso jerárquico (taxonomía jerárquica), se pasó, en una segunda fase, a añadir las relaciones transversales

(taxonomía relacional) entre las clases y subclases, de manera que una categoría no estaría únicamente vinculada a su categoría superior y a sus subcategorías. También lo podría estar a categorías pertenecientes a otras ramas del árbol jerárquico con las que guarde alguna relación. De este modo, el usuario puede navegar y explorar los contenidos no sólo verticalmente en la taxonomía, sino también transversalmente, y por tanto de forma más flexible. Podemos ver un ejemplo de ello en el siguiente fragmento de nuestra propuesta ontológica (Figura 3).

Figura 3. Taxonomía jerárquica-relacional



Fuente: elaboración propia.

3.3. Descripción de la ontología propuesta

En la ontología mostrada en la Figura 3, podemos observar que no se han podido desarrollar todas las subcategorías de escenas recabadas en los visionados por problemas de espacio. Sirva, pues, solo como un detalle de nuestro diseño ontológico.

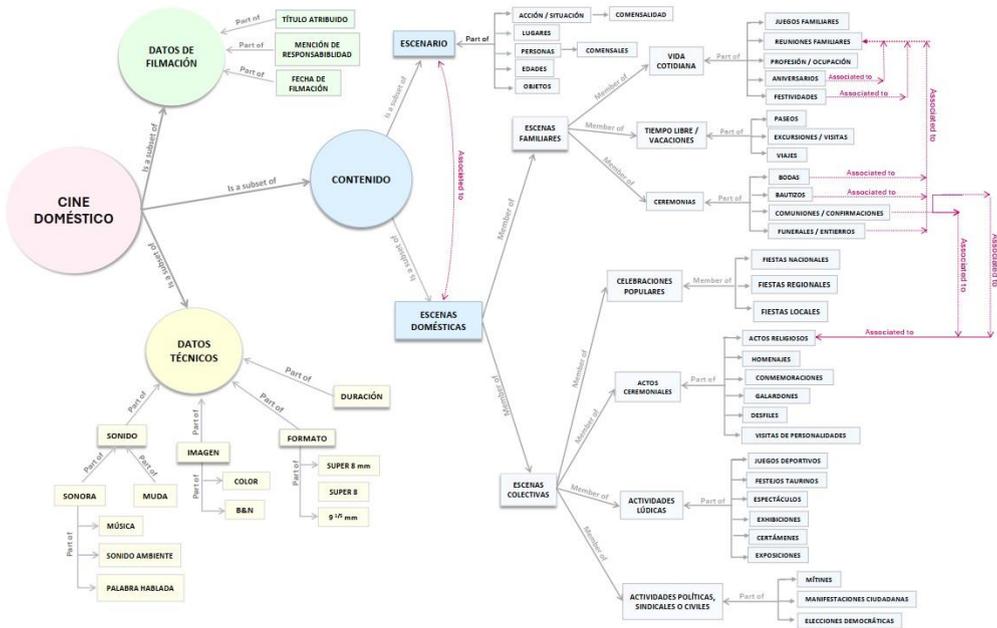
La ontología propuesta se presenta mediante un modelo en forma de grafo (Figura 4), cuya clase raíz es 'Cine doméstico'. Los nodos como 'Datos de filmación', 'Datos técnicos' o 'Datos de contenido' representan clases que constituyen la base de desarrollo de la ontología.

Las clases presentan varias subclases que, a su vez, determinan otras relaciones subordinadas. Las clases y subclases se definen a sí mismas de manera independiente, pero siempre bajo el principio de declarar su similitud conceptual. Cada subclase hereda de su superclase todas las propiedades y operaciones, pero, además, puede tener las propias (Temesio, 2020: 79).

El color de los nodos representa los diferentes conceptos: verde: datos de filmación, amarillo: datos técnicos, azul: datos de contenido.

Los arcos son etiquetados en lenguaje natural para concretar el tipo de relación que mantienen entre sí unos nodos con otros, algo esencial para evitar la ambigüedad de los términos o conceptos. En la ontología propuesta hemos recurrido a las etiquetas más comunes: 'Is a subset of' ('Es un subconjunto de'), 'Member of' ('Miembro de') y 'Part of' ('Forma parte de'). Asimismo, hemos empleado la etiqueta 'Associated to' para simbolizar las asociaciones entre conceptos.

Figura 4. Propuesta de ontología



Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

El cine doméstico crece cada vez más en complejidad e importancia. Sin embargo, muchos archivos de cine doméstico permanecen al margen de la aplicación de conceptos unívocos, dado que éstos se presentan de manera dispersa, no estructurada y con un vocabulario ambiguo. Existen pocas iniciativas tendentes a estructurar este cuerpo de conocimiento (Nogales y Suárez, 2010: 94-99).

La principal aportación y novedad del trabajo que hemos presentado radica en proporcionar un marco para la discusión posterior de los posibles modos de implementación de la inteligencia artificial para la resolución de problemas relacionados con la recuperación documental de películas domésticas. Este trabajo pretende ser, también, un punto de partida, una guía inicial que ayude a otros diseñadores de ontologías a desarrollarla. Partimos de la base de que, como dirían Noy y McGuinness (2001), no existe una única ontología correcta para ningún dominio. El diseño de ontologías es un proceso creativo y no hay dos ontologías iguales diseñadas por personas diferentes.

La ontología propuesta no pretende una exploración profunda del dominio, es decir, no se utilizan todos los términos o conceptos propios del dominio de conocimiento aplicado. Esta ontología diseñada manualmente parte de la base del conocimiento extraído de las diferentes fuentes consultadas y se puede enriquecer con nuevo conocimiento común usando herramientas de procesamiento de lenguaje natural o aprendizaje computacional.

Creemos conveniente, en beneficio de los futuros desarrolladores, dejar constancia de las siguientes decisiones de diseño que tomamos:

- a) La ontología no contiene toda la información posible sobre el dominio: no hemos considerado necesario especificar más de lo que se necesita para su aplicación.
- b) La ontología no contiene todas las posibles subcategorías de las clases. En nuestra ontología, desde luego, no incluimos las subcategorías de niveles más específicos que puede tener un concepto.
- c) No hemos añadido todas las relaciones que se podrían imaginar entre todos los términos de nuestro sistema.

La ontología diseñada está preparada para actualizarse y ampliarse con nuevas categorías o nodos referidos a cualquier clase que se pudiera detectar en las escenas domésticas analizadas, algo fundamental habida cuenta de que trabajamos en un campo que, como el cine doméstico, es altamente dinámico y cambiante.

Esperamos que el anclaje de nuestro trabajo tanto en observaciones prácticas como en la expansión de las posibilidades de desarrollo de la ontología resulte eficaz a medida que se vaya evolucionando en este terreno. Hasta ahora, este marco demuestra ajustarse a nuestras necesidades. Sin embargo, es necesario seguir experimentando para demostrar que esta ontología propuesta es rentable.

Dicho todo ello, estamos convencidos de que nuestra propuesta ontológica sobre cine doméstico, aun siendo la primera que se desarrolla en este ámbito y estar todavía en fase experimental, ha de servir en el futuro a las filmotecas como herramienta muy útil, tanto en la representación de información (esquemas conceptuales) como en la gestión del conocimiento, y en la búsqueda y recuperación de filmes, además de valer como sistema cooperativo entre aquellas instituciones que custodian películas domésticas.

No obstante, también somos conscientes de los obstáculos que han de superar las filmotecas a la hora de su implementación a medio plazo. Inconvenientes tales como, entre otros: su coste, para lo cual habrán de buscar financiación (pública o privada), o los límites legales de difusión pública de este tipo de material doméstico, debiendo convencer, en tal caso, a los depositarios de la importancia de la difusión de su material, o bien debiendo modificar los reglamentos o normativas para que, aquellas colecciones privadas que quieran seguir custodiadas en instituciones públicas, deban permitir su acceso a todos los usuarios interesados.

4.1. Líneas de futuro

Dado que no contamos con otras ontologías aplicables al dominio del cine doméstico, resulta más difícil su evaluación. Por ello, el paso inmediato a seguir a fin de consolidar esta propuesta sería evaluar la ontología (paso ya comenzado por los autores, pero no concluido), comprobando tanto su validación (adecuación de la ontología al dominio del cine doméstico) como su verificación (análisis de la ontología con respecto a la corrección de su construcción).

Una vez evaluada, se habrá de realizar la exportación del contenido formal de la ontología a un *software* informático, un editor de ontologías, para facilitar el proceso de análisis de películas domésticas. Para lo cual es imprescindible contar con un sistema experto que sea reutilizable, flexible ante los cambios y de fácil mantenimiento.

Finalmente, se ha de decir que la eficacia en la recuperación de información solo se podrá medir y evaluar, a posteriori, en función de la pertinencia y relevancia de los resultados obtenidos por los usuarios durante su proceso de

búsqueda. No nos olvidemos de que, en última instancia, son ellos quienes saben, con mayor o menor grado de precisión, lo que buscan, y, por tanto, conducen el interrogatorio a la base de conocimiento del ordenador hasta obtener la resolución a su problema. No obstante, si el usuario no sabe especificar convenientemente su demanda de información, el sistema experto le debe ir dando pautas e instrucciones, una tras otra, hasta alcanzar la respuesta óptima que tal sistema le pueda ofrecer. Por tanto, y como sostiene Lasala (1994: 8): «se debe producir una comunicación interactiva entre el usuario y el sistema de forma que el usuario reclama al sistema soluciones, mientras que el sistema reclama al usuario datos para poder encontrar soluciones».

Asimismo, y como proceso iterativo (es decir, para refinar y complementar nuestro proyecto), sería conveniente entrevistar a especialistas en este dominio. Además, como indica Rolston (1990: 6), el usuario de un sistema experto puede operar también como verificador de la validez del sistema, detectando sus puntos débiles o fallos.

Por último, y aun cuando reconocemos estar en una fase iniciática del proyecto, podemos señalar que las exploraciones realizadas hasta ahora parecen validar y verificar, en líneas generales, la adecuación de la ontología al dominio del cine doméstico, habiéndose comprobado por el momento: la representatividad del dominio, así como la idoneidad tanto de las clases como de las subclases especificadas en la propuesta ontológica originaria aquí presentada. Por ejemplo, se revisaron: los conceptos redundantes; los conflictivos o contradictorios: las clases, propiedades o axiomas no referenciados, etc.

Nuestro próximo paso será realizar las pruebas de razonamiento para, por un lado, verificar la consistencia de la ontología en cuanto a las relaciones establecidas entre los conceptos, y por otro lado, comprobar el conocimiento que es capaz de inferir, lo cual haremos empleando los razonadores semánticos Pellet y FaCT ++, ambos integrados en el editor de ontologías de código abierto Protégé (<https://protege.stanford.edu/>)

Ética y transparencia

Conflicto e intereses

No existe conflicto de intereses.

Financiación

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de I+D+i «El cine doméstico en España: preservación, difusión y apropiación» (2021-2024) (PID2020-115424RB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Contribuciones de los autores

Función	Autor 1	Autor 2	Autor 3	Autor 4
Conceptualización	X			
Curación de datos	X	X	X	
Análisis formal			X	
Adquisición de financiamiento		X		
Investigación	X	X	X	
Metodología	X			
Administración de proyecto	X			
Recursos	X	X	X	
Software	X	X		
Supervisión		X	X	
Validación		X	X	
Visualización	X	X	X	
Escritura - borrador original	X			
Escritura - revisión y edición		X	X	

Disponibilidad de los datos

(para artículos basados en datos)

No existe posibilidad de acceso a los datos.

Referencias bibliográficas

- AGUADO, P. M. (1990). Las herramientas inteligentes: una ayuda al usuario. *III Jornadas españolas de Documentación Automatizada*, 450-460.
- AGUADO, P. M. (1995). Los sistemas expertos y la recuperación documental: ejemplos de aplicación, *Scire*, 1(2), 21-32.
- ALURI, R. & RIGGS, D. E. (1990). *Expert Systems in libraries*. Ablex.
- ANDÓN, V. & BERMÚDEZ, F. (1988): Interfases de lenguaje natural, sistemas expertos y bases de datos. ¿Es posible hablar con el sistema? *Actas del II Congreso Iberoamericano de Informática y Documentación*, 211-225.
- ARANDA, G. & RUIZ, F. (2005). Clasificación y ejemplos del uso de ontologías en Ingeniería del Software. *Workshop en Ingeniería del Software y Bases de Datos WISBD, XI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. 12 páginas.
- BARBER, E.; PISANO, S.; ROMAGNOLI, S.; DE PEDRO, G.; GREGUI, C.; BLANCO, N. & MOSTACCIO, M. (2018). Metodologías para el diseño de ontologías Web. *Información, cultura y sociedad*, 39, 13-36.
- BARCHINI A. & ÁLVAREZ-HERRERA M. (2011). Dimensiones e indicadores de la calidad de una ontología. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 7(1), 29-38.
- BEDNAR, K. & WINKLER, T. (2020). Ontologies and knowledge graphs: a new way to represent and communicate values in technology design. *Proceedings of the ETHICOMP 2020*, 203-206.
- BIAGETTI, M. T. (2016) Un modello ontologico per l'integrazione delle informazioni del patrimonio culturale. CIDOC-CRM. J LIS.it: Italian Journal of Library, Archives and Information Science. *Rivista italiana di biblioteconomia, archivistica e scienza dell'informazione*, 7(3), 43-77.
<https://doi.org/10.4403/jlis.it-11930>
- BORKO, H. (1985). Artificial intelligence and expert systems research and their possible impact on information science. *Education for Information*. 3(2), 103-114.
- BRICKLEY, D. (editor) (2023). Lenguaje de descripción de vocabulario RDF: Esquema RDF 1.1. *Recomendación del W3C, 25 de febrero de 2014*. Última versión publicada, consultable en: <http://www.w3.org/TR/rdf11-schema/>
- CALDERA SERRANO, J. & SÁNCHEZ JIMÉNEZ, R. (2008). Ontología para el control y recuperación de información onomástica en televisión. *El Profesional de la Información*, 17(1), 86-91. <https://doi.org/10.3145/epi.2008.ene.10>
- CUENA, J. (coord.) (1987). *Inteligencia artificial: Sistemas expertos*, Alianza Editorial.

- CUEVAS ÁLVAREZ, E. (2010). La casa abierta. El cine doméstico y sus reciclajes contemporáneos. Ayuntamiento de Madrid
- CURRAS, E. (2005). Ontologías, taxonomías y tesauros: manual de construcción y uso. Trea
- DE VEGA, M. (1989). *Introducción a la psicología cognitiva*. Alianza Editorial.
- DOMÍNGUEZ-DELGADO, R. & LÓPEZ-HERNÁNDEZ, M. A. (2016). The retrieval of moving images at Spanish film archives: The oversight of content analysis. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 53(1), 1-4. <https://doi.org/10.1002/pra2.2016.14505301140>
- DOMÍNGUEZ-DELGADO, R. & LÓPEZ-HERNÁNDEZ, M. A. (2019). In Memoriam Boleslaw Matuszewski. The Origin of Film Librarianship. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 56(1), 636-638. <https://doi.org/10.1002/pra2.116>
- FERNÁNDEZ MUÑOZ, M. T. (1988): La informática en los centros de documentación. *Actas del II Congreso Iberoamericano de Informática y Documentación*, 119-130.
- FERNÁNDEZ, G. (1987). Panorama de los sistemas expertos. En J. CUENA, (coord.). *Inteligencia artificial: Sistemas expertos*. (pp. 23-52). Alianza Editorial.
- GARCÍA FIGUEROLA, C. ET AL. (1990). La catalogación retrospectiva de catálogos mediante un sistema experto. *III Jornadas españolas de Documentación Automatizada*, 784-795.
- GARCÍA MARCO, F. J. (2007). Ontologías y organización del conocimiento: retos y oportunidades para el profesional de la información. *El profesional de la información*, 16(6), 541-550. <https://doi.org/10.3145/epi.2007.nov.01>
- GÉNOVA FUSTER, G. (2016). Máquinas computacionales y conciencia artificial. *Naturaleza y Libertad*, 7, 123-143. <https://doi.org/10.24310/NATyLIB.2016.v0i7.6337>
- GRANADOS PEMBERTY, E. & ROJAS PINEDA, E. Soluciones organizacionales a partir de ontologías. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 8(1), 101-112.
- GRUBER T. A. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*. 5(2),199-220. <https://doi.org/10.1006/knac.1993.1008>
- GUARINO, N. (Editor) (1998). Formal Ontology in Information Systems. *Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy*, 6(8), 3-15.
- GUZMÁN LUNA, J. A.; LÓPEZ BONILLA, M. & DURLEY TORRES, I. (2012). Metodologías y métodos para la construcción de ontologías. *Scientia et Technica*, 50, 133-140.
- HARTNELL, T. (1985). *Inteligencia Artificial: conceptos y programas*. Anaya.

- HERNÁNDEZ RAMÍREZ, H. & SAIZ NOEDA, M. (2007). Ontologías mixtas para la representación conceptual de objetos de aprendizaje. *Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural*, 38, 99-106.
- HIDALGO-DELGADO, Y.; SENSO, J. A.; LEIVA-MEDEROS, A. & HÍPOLA, P. (2016). Gestión de fondos de archivos con datos enlazados y consultas federadas. *Revista española de documentación científica*, 39(3), 1-18.
<https://doi.org/10.3989/redc.2016.3.1299>
- ISAAC, A. & TRONCY, R. (2004). Designing and Using an Audio-Visual Description Core Ontology. *Proceedings of the EKAW*04 Workshop on Core Ontologies in Ontology Engineering*. <https://tinyurl.com/2vmm2ccz>
- JURISICA, I.; MYLOPOULOS, J. & YU, E. (2004). Ontologies for Knowledge Management: An Information Systems Perspective. *Knowledge and Information Systems*, 6, 380-401.
- LASALA CALLEJA, P. (1994). Introducción a la inteligencia artificial y los sistemas expertos. Prensas Universitarias.
- LÓPEZ-LÓPEZ, J. DE D. & ALCALDE-SÁNCHEZ, I. (2024). Los desplazamientos del cine doméstico en España: el archivo, la práctica artística y la investigación. *Arte, individuo y sociedad*, 36(2), 381-393.
<https://dx.doi.org/10.5209/aris.91631>
- LÓPEZ DE QUINTANA SÁENZ, E. (2020). La documentación en Atresmedia: tecnología y recursos humanos al servicio de la producción de contenidos, *Clip de SEDIC: Revista de la Sociedad Española de Documentación e Información Científica*, 81, 55-64.
- MARTÍN SUQUÍA, R. (2012). El modelo conceptual de las Normas Españolas de Descripción Archivística (CNEDA) y su potencial de evolución hacia el diseño de ontologías archivísticas y la incorporación a la web semántica, *Boletín de la ANABAD*, 62(3), 860-927.
- MARTÍN VEGA, A. (1994). Las redes de neuronas artificiales en la recuperación de información. Algunas fuentes para su estudio. *IV Jornadas españolas de Documentación Automatizada*, 403-410.
- MCGUINNESS, D. L. & VAN HARMELEN, F. (editores) (2004) OWL Web Ontology Language Overview. *W3C Recommendation 10 February 2004*. Latest published version: <https://www.w3.org/TR/owl-features/>
- MAYNTZ, R., HOLM, K. & HÜBNER, P. (1993). *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Alianza Editorial.
- MENDONÇA, F. M. & SOARES, A. L. (2017). Construindo ontologias com a metodologia ontoforinfoscience: uma abordagem detalhada das atividades do desenvolvimento ontológico. *Ciência da Informação*, 46(1), 43-59.
<https://tinyurl.com/mr2v2b8a>

- MICRONET (1986). Chile: Sistema de recuperación integral de información. *II Jornadas españolas de Documentación Automatizada (Málaga)*, 545-558.
- MILES, A. & BECHHOFFER, S. (editores) (2009). SKOS Simple Knowledge Organization System Reference. *W3C Recommendation de 18 August 2009*. Latest published version: <http://www.w3.org/TR/skos-reference>
- MILLÁN, J.; CORTÉS, U. & DEL MORAL, A. (1992). El arte de la representación. En A. DEL MORAL BUENO, (coord.). *Nuevas tendencias en Inteligencia Artificial* (pp. 25-75). Universidad de Deusto.
- MONTORO AGUILERA, I.; MONTOYA RUIZ, Y. & VARGAS QUESADA, B. (1990). Una visión hacia el futuro: los sistemas expertos. *Cuadernos de la Asociación Nacional de Diplomados de Biblioteconomía y Documentación*, 3/4, 51-62.
- MORRIS, A. (1992). The application of expert systems in libraries and information centres. KG Saur Verlag.
- MYLOPOULOS, J.; BORGIDA, A.; JARKE, M. & KOUBARAKIS, M. (1990). Telos: representing knowledge about information systems. *ACM: Transactions on Information Systems*, 8(4), 325-362.
- NOY, N. F. & MCGUINNESS, D. L. (2001). Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. *Stanford Knowledge Systems Laboratory*, 32, 1-25.
- NOGALES CÁRDENAS, P. & SUÁREZ FERNÁNDEZ, J. C. (2010). Evolución histórica y temática del cine doméstico español. En E. CUEVAS ÁLVAREZ *La casa abierta, El cine doméstico y sus reciclajes contemporáneos*. (pp. 89-117) Ayuntamiento de Madrid
- ODÍN, R. (2010), El cine doméstico en la institución familiar. En E. CUEVAS ÁLVAREZ. *La casa abierta, el cine doméstico y sus reciclajes contemporáneos* (pp. 39-60). Ayuntamiento de Madrid.
- PAJARES MARTINSANZ, G. & SANTOS PEÑAS, M. (2005). *Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento*. RA-MA.
- PASTOR-SÁNCHEZ, J. A. & LLANES-PADRÓN, D. (2017). Records in context: el camino de los archivos hacia la interoperabilidad semántica. *Anuario ThinkEPI*, 11, 297-304. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2017.56>
- PASTOR SÁNCHEZ, J. A.; SAORÍN, T.; BAZÁN, V.; ESCRIBANO, M. & BAÑOS MORENO, M. J. (2020). Audio-visual Semantics. Propuesta de una ontología para la descripción de secuencias audiovisuales. *Actas del IV Congreso ISKO España-Portugal 2019*, 337-347.
- PROENZA A.; YUNIEL, Y. & PÉREZ SOSA, A. (2012). OntoCatMedia: Ontología para la búsqueda y clasificación automática de medias audiovisuales, *Ciencias de la Información*, 43(3), 49-54.

- QUÍLEZ MATA, J. (2011). Aproximació a les ontologies. Definició i construcció. Aplicacions en el camp de l'arxivística. *Lligall: revista catalana d'Arxivística*, 32, 105-156.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [Consultado el 11 de octubre de 2024].
- RIBES LLOPES, I. (1994). Formación de usuarios: dar un pez o enseñar a pescar, *IV Jornadas españolas de Documentación Automatizada*, 601-609.
- ROLSTON, DAVID W. (1990). Principios de inteligencia artificial y sistemas expertos. McGraw-Hill.
- ROSELL, Y., SENSO, J. A. & LEIVA, A. (2016). Diseño de una ontología para la gestión de datos heterogéneos en universidades: marco metodológico. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 27(4), 545-567.
- RUIZ OLABUÉNAGA, J. I. & ISPIZUA, M. A. (1989). La descodificación de la vida cotidiana. Métodos de investigación cualitativa. Universidad de Deusto.
- SÁNCHEZ JIMÉNEZ, R. & GIL URDICAÍN, B. (2007). Lenguajes documentales y ontologías. *El profesional de la información*, 16(6), 551-560.
<https://doi.org/10.3145/epi.2007.nov.02>
- SENSO, J. A.; LEIVA MEDEROS, A. A. & DOMÍNGUEZ VELASCO, S. E. (2011). Modelo para la evaluación de ontologías. Aplicación en Onto-Satcol. *Revista Española de Documentación Científica*, 34(3), 334-356.
<https://doi.org/10.3989/redc.2011.3.788>
- SIERRA, C. & SANGÜESA, R. (1992). Herramientas de desarrollo de sistemas expertos (p. 111-128). En A. DEL MORAL BUENO. *Nuevas tendencias en Inteligencia Artificial*. Universidad de Deusto.
- SIMONS, G. L. (1987). *Introducción a la Inteligencia Artificial*. Ediciones Díaz de Santos.
- SMITH, L. C. (1976). Artificial intelligence in information retrieval systems. (1976). *Information Processing & Management*. 12(3),189-222.
- STUDER R.; BENJAMINS R. & FENSEL D. (1998). Knowledge Engineering: Principles and Methods. *Data and Knowledge Engineering*, 25(1y2), 161-197.
- SUÁREZ MARTÍNEZ, D. F. (1988). Responsabilidad de los productores de información automatizada frente a los usuarios. *Actas del II Congreso Iberoamericano de Informática y Documentación*, 621-627.
- TAYLOR, S.J. & BOGDAN, R. (2002). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós.
- TEMESIO VIZOSO, S. (2020). Registros en contexto (RiC): modelo conceptual archivístico. *Informatio* 25(2), 62-91.

- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (1980). Recomendaciones para la Salvaguardia y Conservación de Imágenes en Movimiento. En *Actas de la Conferencia General. 21ª Reunión. 23 de septiembre – 28 de octubre de 1980. Volumen 1. Resoluciones*, 167-172. UNESCO.
- VAN HEIJST, G.; SCHEREIBER, A.T. & WIELINGA, B. J. (1997). Using Explicit Ontologies in KBS Development. *International Journal of Human and Computer Studies*, 45, 183-292. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1996.0090>
- VELÁSQUEZ PÉREZ, T.; PUENTES VELÁSQUEZ, A. M. & GUZMÁN LUNA, J. A. (2011). Ontologías: una técnica de representación de conocimiento. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 8(2), 211-216.
- VERDEJO, F. (1987). Sistemas basados en reglas de producción y programación lógica (pp. 53-68). En J. CUENA, (coord.). *Inteligencia artificial: Sistemas expertos*, Alianza Editorial.
- VICKERY, B. C. (1997). Ontologies. *Journal of Information Science*, 23(4), 277-286.