PATRIMONIO DIGITAL

Métodos computacionales y medios interactivos para estudiar y divulgar el patrimonio cultural

Diego Jiménez Badillo (editor)

Colección Arqueología

Serie Fundamentos

PATRIMONIO DIGITAL

Métodos computacionales y medios interactivos para estudiar y divulgar el patrimonio cultural

Diego Jiménez-Badillo
(EDITOR)

Secretaría de Cultura
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Patrimonio digital : métodos computacionales y medios interactivos para estudiar y divulgar el patrimonio cultural / editor Diego Jiménez-Badillo. – 1ª. edición. – México : Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2021.
259 páginas : ilustraciones ; 20 x 27.2 cm. (Arqueología: Fundamentos).

ISBN (versión PDF): 978-607-539-597-5
ISBN (versión impresa):

1.- Arqueología digital – Difusión -- 2.- Patrimonio cultural – México. -- 3.- Cyber arqueología – México. -- 4.- Computación Arqueológica. -- I. Jiménez-Badillo, Diego, editor. -- II.

LC: CC80.4 / P37 / 2021

El presente volumen es resultado del trabajo de la Red de Tecnologías Digitales para la Difusión del Patrimonio Cultural, financiada mediante el Programa Redes Temáticas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Asimismo, contiene resultados del proyecto Conacyt 275015 *Explorando el México Colonial Temprano: Análisis computacional a gran escala de fuentes históricas del siglo XVI,* el cual opera gracias a la subvención de la iniciativa *Digging into Data 2016* de la Plataforma Transatlántica para la Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades (T-AP). Además del Conacyt, en la iniciativa T-AP 2016 participan el Economic and Social Research Council (ESRC, Reino Unido) (ES / R003890 / 1), y la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FCT) de Portugal.

Primera edición: 2021

Producción:
Secretaría de Cultura
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Diseño editorial (portada e interiores): Juan Carlos Jiménez Abarca
Corrección:

Iconos de portada: *Pyramid* by Luca Orlandini, *Mayan Calendar* by Hey Rabbit , *Aztec God* by Hey Rabbit, *Aztec Symbol* by Hey Rabbit, *Church* by Royyan Wijaya, *AR Glasses* by Mardjoe, *Videogame* by Miguel C Balandrano, *Data* by Petai Jantrapoon, *Museum* by Srinivas Agra, *Skull* by Ben Davis, *Modeling* by Serhii Smirnov, *Research* by ibrandify, *Camera* by Lutfi Gani Al Achmad, *Touch* by DinosoftLab, and *Publish* by Zky Icon; from the *Noun Project*.

D.R. © 2021, Instituto Nacional de Antropología e Historia
Córdoba 45, colonia Roma, C.P. 06700, Ciudad de México
sub_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

Las características gráficas y tipográficas de esta edición son propiedad del Instituto Nacional de Antropología e Historia de la Secretaría de Cultura.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de los titulares de los derechos de esta edición.

ISBN (versión PDF): 978-607-539-597-5

Impreso y hecho en México

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA
INAH

Índice

Introducción *11*
Diego Jiménez-Badillo

Morphological analysis of archaeological artefacts using computer vision and machine learning algorithms *17*
Diego Jiménez-Badillo, Salvador Ruíz Correa y Edgar F. Román Rangel

Procesamiento de lenguaje natural en la conservación de la herencia cultural: una red semántica del Popol Vuh *25*
Ignacio Arroyo-Fernández, Mauricio Carrasco-Ruiz y Carlos-Francisco Méndez-Cruz

Análisis histórico-geográfico de documentos novohispanos del siglo XVI mediante técnicas de lingüística computacional y análisis espacial *35*
Diego Jiménez-Badillo, Patricia Murrieta-Flores, Bruno Martins, Ian Gregory, Mariana Favila-Vázquez, Raquel Liceras-Garrido, Katherine Bellamy, Miguel Won y Jacinto Estima

An application of chemometrics to determine the provenance of obsidian artefacts from Xalasco, Tlaxcala *65*
Denisse L. Argote y Pedro Lopez-García

Análisis de imágenes por transformación de reflectancia para registrar y analizar huellas de manufactura en la lapidaria de obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan *79*
Emiliano Melgar Tisoc, Jannu Lira Alatorre y Edgar Israel Mendoza Cruz

Diferentes niveles de realidad mixta en entornos museales como una herramienta para cambiar la experiencia de los visitantes en los museos *93*
Hector Valverde Martínez

El impacto de la usabilidad de las tecnologías digitales en la divulgación del patrimonio cultural *101*
Manuel Gándara

La aplicación de medios interactivos para el fortalecimiento de un santuario de origen precolonial en la Mixteca Alta de Oaxaca, México *115*
Liana Ivette Jiménez Osorio, Emmanuel Posselt Santoyo y Eruvid Cortés Camacho

Aplicación de la realidad aumentada para el modelado reconstructivo de una zona arqueológica *129*
Erick Huitrón-Ramírez

Modelado 3D para la reintegración de la linternilla y el cupulín del campanario del Templo de Sanctorum, Ciudad de México *141*
Edmundo Arturo Figueroa Viruega y Minerva Rodríguez Licea

La realidad aumentada en México. Una revisión de su uso en la divulgación del Patrimonio Cultural *151*
Alma Itzel Méndez Lara

Un territorio inexplorado: los videojuegos, la arqueología y el estudio del pasado *175*
Xavier Rubio-Campillo

Algunos aspectos a considerar para el diseño de videojuegos orientados a favorecer la divulgación del patrimonio cultural *187*
Angel Pretelín-Ricárdez y Edgar Beltrán-Alvarado

Apretando el paso. Un modelo de datos para el Repositorio Digital del Patrimonio Cultural de México *203*
José M. Morales-del-Castillo, Pedro Ángeles Jiménez, Claudio Molina Salinas, Ernesto Miranda Trigueros y Vania S. Ramírez Islas

Cambio de Paradigma: Museos de México *213*
Vania S. Ramírez Islas y Ernesto Miranda Trigueros

Difusión del patrimonio cultural en la era digital: experiencias en la aplicación de las tecnologías de información para difundir el patrimonio material e inmaterial de México *227*
Maurits Omar Montañez Vázquez

Verba volant, scripta manent? Digital Bases for the Study and Preservation of the Galician Roman Epigraphy *237*
David Espinosa-Espinosa y Miguel Carrero-Pazos

Sobre los autores *251*

Apretando el paso. Un modelo de datos para el Repositorio Digital del Patrimonio Cultural de México

José M. Morales-del-Castillo
UNIVERSIDAD DE GRANADA, ESPAÑA
Pedro Ángeles Jiménez, Claudio Molina Salinas
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ESTÉTICAS, UNAM, MÉXICO
Ernesto Miranda Trigueros, Vania S. Ramírez Islas
SECRETARÍA DE CULTURA, MÉXICO

Resumen: La implementación de las tecnologías de la información y una cada vez más frecuente actividad de digitalización globalizada de todo tipo de objetos culturales implican un crecimiento exponencial en el número de colecciones y variedad de recursos gestionados de manera electrónica en la Web, lo que incluye a los objetos culturales tanto como a sus metadatos. En respuesta a esta iniciativa, en este capítulo se describen los pasos que se emprendieron desde la Agenda Digital de Cultura de México para la creación del primer agregador mexicano, el desarrollo de un modelo de datos localizado (Modelo de Datos México) y un marco de listados de control terminológico.

Palabras clave: modelo de datos méxico; datos abiertos enlazados; cidoc-crm; agenda digital de cultura; control terminológico; patrimonio cultural

Abstract: The implementation of information technologies and the digitization of several kinds of cultural objects imply an exponential growth in the number of collections and a variety of resources managed electronically on the Web including cultural objects, as well as their metadata. Responding to this initiative, this chapter describes the steps that were undertaken from the Agenda Digital de Cultura of Mexico for the creation of the first Mexican aggregator, the development of a localized data model (Modelo de Datos México) and a frame of terminological control lists.

Keywords: modelo de datos méxico; open linked data; cidoc-crm; agenda digital de cultura; terminology´s control; cultural heritage

1. INTRODUCCIÓN

México es un país con un patrimonio cultural extraordinario, fruto de una rica historia de intercambios, sincretismo y transculturalidad; circunstancia que se traduce en la consolidación de una prestigiosa tradición en la gestión del patrimonio cultural por parte de las diversas instituciones del sector cultural en el país. Sin embargo, existen tanto notables carencias en lo que respecta a la catalogación homogénea y documentación exhaustiva de este patrimonio, así como para su gestión eficiente mediante el uso de las tecnologías de la información.

En este contexto, todavía encontramos con soluciones *ad hoc* que limitan la verdadera utilidad y valor de la catalogación y documentación, mismas que limitan las actividades institucionales a únicamente cumplir las obligaciones enunciadas en el marco legal vigente en México. En oposición a esto, los principales museos del mundo han encontrado en la Web, además de una manera de gestionar sus colecciones, un escaparate donde mostrarlas y ponerlas a disposición de los ciudadanos para ser consultadas con solo acceder a un dispositivo con conexión a internet.

La Agenda Digital de Cultura de la Secretaría de Cultura de México ha asumido el reto de incorporar los beneficios de las tecnologías Web a la difusión del patrimonio cultural de México. Desde esta dependencia, se reconoce que este tipo de proyectos requieren el desarrollo de modelos de datos que describan el dominio del patrimonio cultural para la correcta caracterización y documentación de los objetos culturales, como es el caso de CIDOC-CRM (Crofts et al., 2006) o el *Europeana Data Model*[1], así como la utilización de tecnologías semánticas que favorezcan la interoperabilidad y reutilización de la información. Todo lo anterior, con miras a compartir y enlazar los metadatos de nuestras colecciones, no sólo dentro del país, sino también con los acervos de instituciones de otros lugares del mundo, contribuyendo así a la creación de un enorme repositorio global del patrimonio cultural.

En el presente capítulo describimos, de modo general, los primeros avances de un proyecto impulsado por la Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (DGTIC) de la Secretaría de Cultura de México durante el periodo de 2017-2018 y ofrecemos algunos pormenores de la Agenda Digital de Cultura, así como del desarrollo del primer agregador mexicano, del Modelo de Datos México (MDM) y el inicio de un marco de listados de control terminológico enfocados a fungir como herramienta normalizadora de vocabularios.

2. LA AGENDA DIGITAL DE CULTURA Y EL REPOSITORIO DIGITAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE MÉXICO

La formación de la Secretaría de Cultura, en diciembre de 2015, implicó la creación de la Dirección General de Tecnologías de la información (DGTIC) que, entre otras atribuciones, debe coordinar una Agenda Digital de Cultura. Por primera vez en nuestro país, una subdirección como esta cuenta con atribuciones específicas para crear estrategias y acciones orientadas a fortalecer el uso de las herramientas digitales en la divulgación del patrimonio cultural de México.

Estas atribuciones se manifiestan puntualmente en el artículo 25, inciso III del Reglamento Interior de la Secretaría, donde se instruye a la Dirección:

> …diseñar, desarrollar y establecer una arquitectura de información e interoperabilidad que facilite los procesos de automatización, asimilación, uso y explotación de manera electrónica de la información generada por las unidades administrativas y órganos administrativos desconcentrados de la Secretaría de Cultura (Secretaría de Cultura, 2016).

Queremos llamar la atención al término "interoperabilidad", pues en esta atribución se sustenta de manera programática la creación del Repositorio Digital del Patrimonio Cultural de México (RDPCM)[2], así como su modelo de datos y los controles de vocabularios que describiremos a lo largo de este capítulo.

En nuestra opinión, el RDPCM constituye una gran oportunidad para establecer relaciones entre los acervos culturales resguardados por la Secretaría de Cultura, sea como un instrumento indispensable para difundir la cultura mexicana mediante una herramienta digital, sea como un recurso que permita mejorar la experiencia que proporcionan los recintos culturales de manera libre, universal y gratuita. El Repositorio, además, tiene el propósito de servir a académicos y a otros expertos de la comunidad de práctica del sector cultural como una fuente documental, así como constituirse en una herramienta educativa que apoye la formación del más amplio número de discentes de la población del país.

Actualmente, la mayoría de los acervos mexicanos carecen de un esquema de datos normalizado, la información de sus contenidos descriptivos a menudo se halla incompleta y no cuentan con objetos digitales de ellos o, en su caso, estos están en condiciones de obsolescencia; en consecuencia, se tiene una difusión del patrimonio desestructurada que impide la implementación de un programa de preservación a largo plazo, así como abierta y

[1] Para conocer más sobre este proyecto y para tener acceso a la documentación generada en el seno de este, recomendamos la revisión de la página web: "Europeana Data Model Documentation", disponible en https://pro.europeana.eu/resources/standardization-tools/edm-documentation

[2] El Repositorio se encuentra alojado en esta dirección web: https://mexicana.cultura.gob.mx/.

libre divulgación del patrimonio cultural mexicano y de los datos tocantes a este.

Durante la etapa de conceptualización y desarrollo del Repositorio, este recogió los acervos de 14 instituciones de la Secretaría de Cultura, mismos que contienen más de 600 mil objetos digitales, todos ellos provenientes de colecciones arqueológicas, históricas, artísticas, videográficas y sonoras de México. Los pasos intermedios para este fin se pueden enunciar en seis puntos específicos, los que enumeramos a continuación:

1. Sustentabilidad técnica y financiera. Crear un sistema sólido y escalable en módulos, que permita adaptarse a las necesidades futuras y reducir los costos de desarrollo, para poder ser aplicados en recursos humanos que administren las colecciones digitales.
2. Aumento de audiencias. Crear una estrategia en medios de comunicación y vinculación ciudadana a través de "hackatones" en colaboración con fundaciones o asociaciones civiles y activaciones en redes sociales.
3. Investigación y creación de contenidos. Reconocer el valor de los investigadores y creadores de contenidos de las instituciones mexicanas, vinculado sus conocimientos para hacerlos partícipes en la creación y edición de contenidos.
4. Proveedores de datos y agregadores. Incrementar y exponer el mayor material de las instituciones de la Secretaría de Cultura en el RDPCM, que se encuentren libres de derechos de autor y generar salidas innovadoras para las nuevas audiencias.
5. Profesionalización de los recursos humanos. Generar redes para compartir conocimiento y solventar procesos a través de la creación de estrategias para el mejoramiento del sector cultural mexicano, en el ámbito de la documentación de su patrimonio cultural y su preservación digital.
6. Alianzas interinstitucionales. Firmar convenios para fortalecer, ampliar el alcance y asegurar la permanencia del RDPCM, como un proyecto prioritario y sustantivo de las labores realizadas por la Secretaría de Cultura en el ámbito digital.
7. Finalmente, es importante señalar que con la creación del RDPCM nació la oportunidad de desarrollar un modelo de datos que estandarice, con base en las mejores prácticas internacionales de documentación, una ontología para la descripción de objetos del patrimonio cultural de México. Dicha ontología será utilizada para lograr la interoperabilidad de las diversas bases de datos relacionadas al repositorio, haciendo posible el intercambio de información del sector (a continuación, se ahondará más en este tema).

3. DESARROLLO DEL MODELO DE DATOS MÉXICO (MDM)

El Modelo de Datos México (MDM) se encuentra en fase de implementación y tiene la firme vocación de colocar al país, en un plazo muy corto de tiempo, al nivel de otras naciones con mayor experiencia en la creación de dichos modelos.

Construido sobre estándares internacionales para la representación y documentación del patrimonio cultural, el MDM ofrece un marco integrado donde los diferentes profesionales involucrados disponen de las herramientas necesarias para procurar una descripción de los objetos culturales y patrimoniales con unos estándares de precisión, exhaustividad y calidad, ahora mismo inéditos en México.

La filosofía que subyace al modelo está heredada directamente de los fundamentos sobre los que se asientan la Web semántica y los datos abiertos enlazados, es decir, la interoperabilidad de la información y su reutilización de manera abierta en diferentes plataformas y aplicaciones. Esto garantiza que sea posible desarrollar servicios enriquecidos no sólo hacia fuera de las instituciones que generan la información, sino también hacia el interior de las mismas, ya que en todo momento se ha tratado de acercar el modelo a la tradición y las prácticas de trabajo museísticas propias de México, para facilitar así su explotación.

El modelo se expresa a través de una ontología de dominio, que es una herramienta que permite representar en la Web los conceptos, propiedades y relaciones que intervienen en la construcción de un dominio de conocimiento específico y que tienen

que ver, por ejemplo, con los diferentes procesos que se llevan a cabo en él. La ontología permite definir el contexto de aplicación de esos conceptos, delimitando su significado, para así minimizar los problemas de ambigüedad semántica que de manera endémica sufren los sistemas de información.

Para su desarrollo se tomó como base el estándar *CIDOC-Conceptual Reference Model* o CIDOC-CRM (Crofts et al., 2006), que supone la culminación de más de dos décadas de trabajo de elaboración de normas del Comité Internacional de Documentación (CIDOC) perteneciente al Consejo Internacional de Museos (ICOM). Se trata de un modelo de datos centrado en eventos que pretende abarcar todos los procesos habidos en un museo y que de alguna manera afectan al objeto cultural en alguna de las fases de su ciclo de vida, entendiendo este como el periodo de tiempo que transcurre desde que se crea o concibe, hasta que se produce su destrucción o desaparición.

En nuestro caso, el modelo construye el discurso de la descripción a partir de objetos (*e.g.* objetos culturales, objetos culturales digitales y sitios arqueológicos), ofrece una visión más apegada a la tradición de la documentación museística en México y facilita a los catalogadores el proceso de descripción de los mismos. En él se definen un total de cinco clases principales, tal y como se representa en la Figura 1.

Como se puede ver en la representación anterior, el MDM engloba los diferentes elementos necesarios para describir y documentar objetos culturales de carácter físico o conceptual, a saber: "Data" o elemento de información que refiere a las fechas o la datación de los bienes de interés cultural; "Dimensión", elemento que precisa todo tipo de magnitudes; "Entidad temporal", en la que se registran actividades asociadas al bien de interés cultural y a los agentes relacionados con ellas; "Entidad persistente", las cosas y los agentes que interactúan sobre ellas; y "Lugar", que establece los datos geográficos o de localización asociados a las entidades persistentes.

Figura 1.

Profundizando en la búsqueda de soluciones para evitar la ambigüedad semántica en los procesos de catalogación y recuperación de recursos, el modelo se enriquece con una serie de vocabularios controlados expresados en SKOS (*Simple Knowledge Organization System*), un modelo para sistematizar relaciones léxico-semánticas en dominios terminológicos. Estos vocabularios[3] han sido construidos a partir de la inestimable colaboración de museógrafos e investigadores del ámbito cultural de México y suponen no solo una herramienta terminológica fundamental para normalizar y homogeneizar la descripción y documentación de los objetos culturales, sino también una manera de difundir a la comunidad internacional un valioso recurso tamizado desde el prisma del cual México entiende y describe su propio patrimonio.

Como se puede ver en la Figura 2, los tesauros constituyen atributos de los objetos descritos dentro del MDM, esto implica que cada uno de ellos controlan y homogenizan la designación los objetos. En el caso anterior, un subdominio del tesauro controlaría las denominaciones de los objetos conceptuales (en el apartado siguiente, se ahondará en la descripción de todos estos catálogos).

En resumen, el MDM implica la adaptación del CIDOC-CRM a las necesidades del proyecto de Repositorio y de la comunidad de práctica nacional. Naturalmente, esta decisión permitirá al modelo de datos corresponder cabalmente con las prácticas locales de catalogación y evidenciar las relaciones conceptuales que se establecen entre el catalogador mexi-

[3] En nuestro país y para el sector cultural, esta es la primera vez que se compendian vocabularios en este sistema de organización de saber léxico, si se quisiera saber más sobre el tema, recomendamos se revise: *Manual de SKOS (Simple Knowledge Organization System, Sistema Simple de Organización del Conocimiento); El lenguaje sobre el patrimonio. Estándares documentales para la descripción y gestión de colecciones*; *Diseño y desarrollo de tesauros*; Garantía literaria y normas para construcción de vocabularios controlados: aspectos epistemológicos y metodológicos. *Scire*, 15(2); Los árboles de dominio, en *Teoría y praxis en terminología*, entre otros.

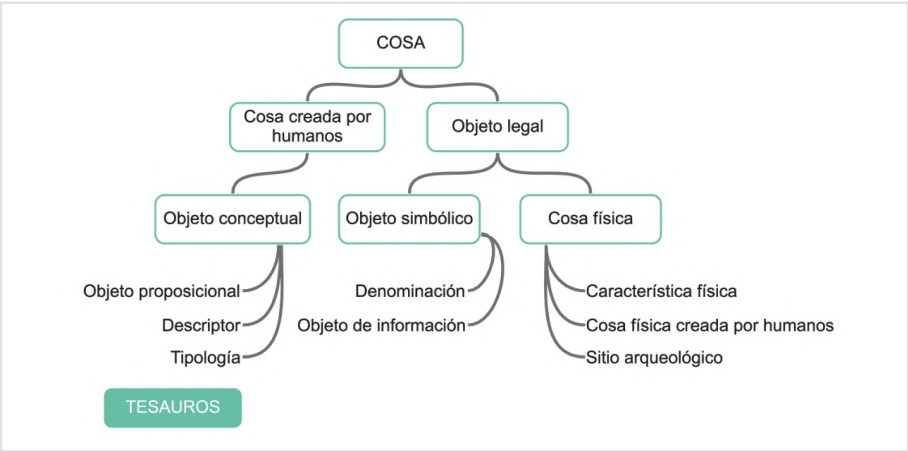

Figura 2.

cano y la concepción de los bienes patrimoniales para nuestro contexto cultural. En general, podemos asegurar que hemos apostado por una iniciativa universal y local a la vez y, por tanto, asumimos que el control terminológico para el proyecto no debería abordarse desde una perspectiva diferente.

4. UN CONTROL TERMINOLÓGICO PARA EL RDPCM

Como puede verse en la Figura 2 y en la explicación que se dio de esta, el MDM determinó la estructura y las necesidades del control terminológico del proyecto. Por un lado, fija la dirección en la que se sentarán las bases para la construcción de un macrotesauro mexicano, es decir, un instrumento normalizador que refleje las relaciones sistemáticas que establecen los términos entre sí y que proporcione una organización semántica de los conceptos del dominio (Arano, 2005).[4] También, como ya se mencionó antes, se proyecta la necesidad de la organización de este saber terminológico en un sistema de organización SKOS[5] que facilite la representación y organización en línea del tesauro (W3CWorking Group, 2009).

Al día de hoy, crear un tesauro es una iniciativa de largo aliento que podría no ajustarse a los apretados tiempos en esta fase inicial del proyecto, por ello, desde el grupo de trabajo se ha planteado la construcción inmediata de 24 listas de control terminológico. A continuación, ofrecemos una narrativa de los desafíos que se enfrentamos en la compilación de los vocabularios, la tipología de estos controles terminológicos y describiremos, *grosso modo*, la naturaleza de cada uno de ellos.

Un problema al que nos enfrentamos al recopilar los términos de estas 24 terminologías fue integrar, por ejemplo, unidades de medición, nombres de instituciones o ubicaciones geográficas que, *stricto sensu*, no serían términos exclusivos de la disciplina. Entonces, para justificar el control de estas unidades léxicas necesarias, recurrimos al supuesto de la existencia de términos en *sentido lato* y términos en *sentido estricto*: Los términos en *sentido lato* son designaciones de la lengua común que especializan su significado o denominaciones que son comunes a varias áreas de conocimiento; mientras que un término en *sentido estricto* será una denominación exclusiva de un dominio técnico o científico (Cardero García, 2003).

La existencia de estas diferencias entre jerarquías de términos, aplicadas a la tipología de controles terminológicos para el proyecto, ha supuesto una

[4] Algunos otros autores como Naumis (2007) explican que un tesauro, además de ser un lenguaje documental, garantía literaria y lenguaje controlado que explicita una terminología normalizada, es un recurso que evidencia la estructura conceptual de un campo temático y las relaciones entre conceptos de un dominio.

[5] SKOS es un modelo que aplica el RDF (*Resource Description Framework*) para la representación de sistemas de organización del conocimiento en línea que permite identificar los términos mediante URIs, etiquetarlos, anotarlos, relacionarlos entre sí mediante estructuras jerárquicas informales o redes asociativas, entre otros. Ya que el enfoque de este artículo no contempla la discusión de estas vías de representación del saber terminológico, legible por máquinas e intercambiable entre aplicaciones de software, se recomienda revisar el *Manual de SKOS, Simple Knowledge Organization System, en inglés, o Sistema Simple de Organización del Conocimiento* (W3CWorking Group, 2009).

primera categorización de los listados terminológicos: por una parte, tenemos un conjunto de terminologías relacionadas con el arte y la arqueología en México y, por otro lado, tendríamos terminologías en *sentido lato* que el dominio del arte y de la arqueología comparten con el derecho, las matemáticas y otras ciencias, así como con otras disciplinas humanas, la informática y las tecnologías de la información.

En cuanto a los listados de control terminológico en *sentido estricto* podemos encontrar términos que refieren a tipos de objetos (*fotografía* o *friso*), materiales (*cera* o *yute*), técnicas (*bruñido* o *marfilotipia*), tipología documental (*carta* o *volante*) y características físicas del bien de interés cultural (*delaminado* o *patinado*). Todas estas terminologías recogen a la fecha un total de siete mil ciento tres términos documentados en el *Diccionario de Denominaciones de Bienes Culturales*, el *Diccionario de Materias*, el *Diccionario de Técnicas* (Ministerio de Educación, Cultura y deporte, 2018a; 2018b; 2018c) y las bases de datos de las instituciones participantes en el proyecto. En este momento, se les ha asignado un identificador alfanumérico único para el sistema y se prevé que a corto plazo crezcan, lo que les da la cualidad de ser terminologías dinámicas.

Las terminologías en *sentido lato* son muchas más que las anteriores y se pueden clasificar a su vez en tipos más específicos, esto es: las que remiten a condiciones intrínsecas de los bienes de interés cultural, que se relacionan directamente con el objeto, y las condiciones que remiten a aspectos administrativos o condiciones extrínsecas de los objetos. Las condiciones intrínsecas de los bienes de interés cultural se describen con las terminologías referidas al estado de conservación (*buen estado* o *requiere intervención*), al soporte físico (*acetato* o disco duro), nombres de unidades de longitud, masa y tiempo (*gramo* o *segundo*), tipo de marca (*firma autógrafa* o *signo*), tipo de formato (*.zip* o *.m3u*), tipo de producción (*manufactura* u *ornamentación*) y tipo de agente (*colorista* o *xilógrafo*). Estas terminologías se construyeron a partir del documento *Resumen del Sistema Internacional de Unidades, el SI* Centro español de Metrología, 2016), el *Diccionario de la Lengua Española* (RAE y ASALE, 2017) de la Real Academia de la Lengua y las bases de datos de las instituciones participantes en el proyecto. En resumen, agregan al total general de los listados desarrollados la cantidad de 389 unidades léxicas.

Por otra parte, las condiciones extrínsecas recogen los nombres de las instituciones que custodian los bienes de interés cultural (e.g. Museo Nacional de San Carlos; Museo Nacional de Antropología, etc.), países y localizaciones de estas instituciones (e.g. España; Coahuila de Zaragoza, etc.), nombres de lenguas en español (e.g. finés; popoloca, etc.), tipo de título (e.g. descriptivo; popular, etc.), tipo de nota (e.g. nota genérica; recomendaciones de mantenimiento), tipo de descriptor (e.g. temático; temporal, etc.), tipos de magnitudes (e.g. unidades de longitud; unidades de tiempo, etc.), tipos de adquisición (e.g. consignación; rescate, etc.), modo de uso (e.g. ceremonial; medicinal, etc.), tipo de dimensión (e.g. diámetro; volumen, etc.), tipo de lugar (e.g. país; municipio, etc.) y tipo de identificador (e.g. ISBN; número de registro, etc.).

Las fuentes usadas para documentar estas unidades léxicas, que en total suman 14,773, fueron el *Sistema de Información Cultural de México* (Secretaría de Cultura, s/f), el *Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas* (Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, 2008) y las bases de datos de los museos participantes. En resumen, la suma de todos los listados de control terminológico da un total de 22,165 términos para la base de datos; la taxonomía derivada de este trabajo se puede ver en la Figura 3.

En general, los controles terminológicos del MDM son catálogos cerrados[6], asociados a algunos de los elementos de información del sistema, desplegables, que evitan las posibles ambigüedades conceptuales, ortográficas y de captura. Por ejemplo, en el caso del elemento de información que remite al estado de conservación, el catálogo desplegable incluye los 33 términos siguientes:

[6] Por último, si se quisiera saber con más detalle las relaciones directas existentes entre cada una de las terminologías y las propiedades del MDM con la que mapean, se recomienda revisar el Anexo 1. Mapeo entre el MDM y los controles terminológicos.

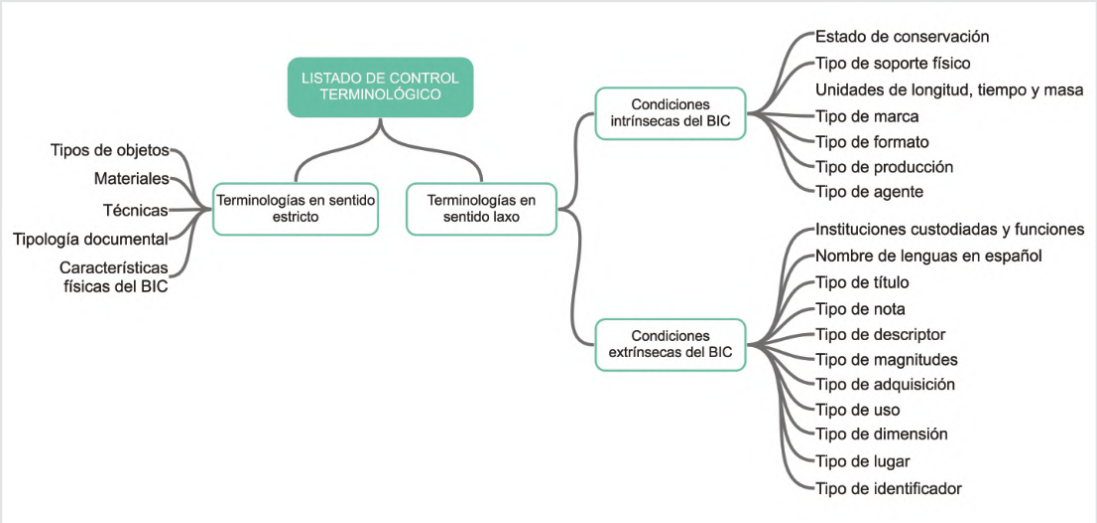

Figura 3.

- buen estado,
- bueno
- bueno-estable
- completo
- completo-estable
- con desportilladuras
- con fractura
- con huellas de exposición al fuego
- con un orificio
- con una fractura
- conserva flexibilidad
- conservado
- desgastado
- deshilvanado
- despostillado
- erosionado
- estable
- estado regular
- excelente
- exfoliado
- fijado de calcificación
- fisurado
- fracturado
- fragmentado
- incompleto
- mal estado
- malo
- rajado
- regular
- requiere intervención
- restaurado
- roído
- semicompleto

Naturalmente, es posible que un catalogador requiera de un concepto adicional para este elemento de información, por lo tanto, administrativamente se considera la condición de que los catalogadores recomienden terminología que, luego de ser documentados, tal y como que se ha descrito, se incluyan en estos catálogos. De esa forma se garantizará la cobertura terminológica del sistema.

5. CONCLUSIONES Y PROYECCIÓN DE FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Aproximarse desde cualquier perspectiva a los datos del patrimonio cultural en México implica una tarea de proporciones extraordinarias, ya que cualquier proyecto en ese sentido advertirá pronto la inmensa heterogeneidad que la forma y, con ello, el desigual estado de la documentación de las instituciones del patrimonio; incluso, de cómo estas tienen débitos y grandes desafíos ante la implementación de tecnologías existentes para ofrecer servicios de reuso o interoperabilidad de su información.

Este aspecto técnico resulta de gran importancia, pero jamás ha de olvidarse que la descripción de objetos culturales desde la tradición local ofrece todavía más retos que no necesariamente son técnicos, sino de orden práctico, por ejemplo: la profesionalización, el fortalecimiento de las prácticas de catalogación, la integración de sistemas de información, entre otros. Considerando lo anterior, resulta

necesario comprender de manera profunda la naturaleza de la documentación y la descripción de los objetos culturales desde las tradiciones locales, esto, para aprovecharla y proyectarla a su integración con las tecnologías de la información.

En cuanto al trabajo realizado, podemos asegurar que la primera estandarización ha de ser la implementación de buenas prácticas, pero también la creación de consensos y mejoras en la disciplina y sus actores, tanto como el reconocimiento e incorporación del trabajo ya elaborado desde las instituciones mexicanas de su sector cultural.

Por otra parte, queremos señalar y poner énfasis en el hecho de que la mejor información siempre tendrá su origen en los especialistas, catalogadores o curadores que trabajan directamente con los objetos patrimoniales. Con base en ello, nos permitimos afirmar que con el MDM el esfuerzo favorece la integración de datos desde la pauta de un sistema de proveedores y agregador de datos y, por lo mismo, también plantea una mirada académica contemplando la capacitación y ventana de oportunidades que significa "poner la casa en orden" y, aprovechar desde la web, los contenidos que la documentación y descripción del patrimonio cultural mexicano pueden ofrecer.

Hay que señalar que el proyecto de repositorio es una empresa en proceso de consolidación y que hay líneas de trabajo futuro que se deben considerar, por ejemplo: la implementación de una árbol de dominio que ordene sistemáticamente los vocabularios, la evaluación del MDM y la transición de este modelo a datos *ad hoc* hacia un CIDOC-CRM puro, la consolidación de programa de formación de catalogadores de alto nivel que provean información de calidad para el agregador, entre otros, para que esta iniciativa se constituya como una oportunidad para enriquecer la web con acciones positivas que reafirmen la cultura en el mundo digital, beneficiando audiencias, compartiendo el conocimiento y transformando el mundo a través de colaboraciones creativas e innovadoras referidas a la cultura.

En resumen, toca "apretar el paso", es decir: avanzar firmemente hacia un patrimonio cultural mejor descrito, mejor aprovechado y, por lo tanto, mejor distribuido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arano, S. (2005). Los tesauros y ontologías en la Biblioteconomía y la documentación [Artículo en línea]. *Hipertext.net. Revista Académica sobre Documentación y Comunicación Interactiva,* 3. Recuperado de https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-3/tesauros.html [Consultado el 1 de enero de 2019].

Cardero García, A. M. (2003). *Terminología y procesamiento*. México: UNAM/FES Acatlán.

Centro Español de Metrología (2016). *Resumen del Sistema Internacional de Unidades, el SI* [Documento en línea, producido por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad/Centro Español de Metrología]. Recuperado de http://www.cem.es/sites/default/files/files/resumen%20del%20sistema_internacional_de_unidades.pdf [Consultado el 1 de enero de 2019].

Crofts, N., Doerr, M. Gill, T. Stead, S. Stiff, M., (Eds.). (2006). *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model, October 2006. Version 4.2.1*. ICOM-CIDOC.

Instituto Nacional de Lenguas Indígenas. (2008). Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas. *Diario Oficial del 14 de enero de 2008*, Recuperado de http://www.inali.gob.mx/pdf/CLIN_completo.pdf [Consultado el 1 de enero de 2019].

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2018a). *Diccionario de denominaciones de bienes culturales*. Recuperado del sitio de internet Tesauros del Patrimonio Cultural de España http://tesauros.mecd.es/tesauros/bienesculturales.html [Consultado el 1 de enero de 2019].

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2018b). *Diccionario de materias*. Recuperado del sitio de internet Tesauros del patrimonio Cultural de España http://tesauros.mecd.es/tesauros/tecnicas.htm [Consultado el 1 de enero de 2019].

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2018c). *Diccionario de t*écnicas. Recuperado del sitio de internet Tesauros del patrimonio Cultural de España http://tesauros.mecd.es/tesauros/tecnicas.html [Consultado el 1 de enero de 2019].

Naumis Peña, C. (2007). *Los tesauros documentales y su aplicación en la información impresa, digital y multimedia*, primera edición. México: UNAM/Alfagrama Ediciones.

RAE y ASALE (2017). *Diccionario de la lengua española,* 23.ª edición [Versión electrónica]. Recuperado de http://dle.rae.es/?w=diccionario [Consultado el 1 de enero de 2019].

Secretaría de Cultura. (2016). Reglamento Interior de la Secretaría de Cultura. *Diario Oficial de la Federación,* 08 de noviembre de 2016, Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5460041&fecha=08/11/2016

Secretaría de Cultura. (s/f). Sistema de Información Cultural de México [Archivo de datos y libro de códigos]. Recuperado de https://sic.cultura.gob.mx/datos.php [Consultado el 1 de enero de 2019].

W3CWorking Group (2009). *Manual de SKOS* (Simple Knowledge Organization System, Sistema Simple de Organización del Conocimiento) [Documento en línea del 18 de agosto de 2009, traducción al español del 20 de noviembre de 2009). Recuperado del sitio de internet W3CWorking Group Notes http://skos.um.es/TR/skos-primer/ [Consultado el 1 de enero de 2019].

Anexo 1. Mapeo entre el MDM y los controles terminológicos

Terminología	*Mapea con la(s)*
Nombres de instituciones custodias	propiedad de datos "valor de identificador" con tipo de identificador igual a "ID del sistema", la propiedad de datos "nombre de institución", la propiedad de datos "identificador web" y la propiedad de datos "tipo de institución".
Nombres de lenguas en español	propiedad de datos "valor de identificador" con "tipo de identificador" igual a ID del sistema, la propiedad de datos "valor de identificador" con tipo de identificador igual a código "ISO lengua", en la clase idioma, propiedad de datos tiene la etiqueta "preferente", en la clase idioma y "no preferente".
Nombres de unidades	propiedad de datos "unidad".
Países y localizaciones de las instituciones custodias	los códigos mapean con la propiedad de datos "valor de identificador" de la clase "identificador" y los nombres mapean con la propiedad de datos "tiene nombre de lugar" de la clase "nombre de lugar".
Técnicas	propiedad de datos "valor de identificador" con "tipo de identificador" igual a ID del sistema y con "tiene etiqueta preferente" de la clase "técnica".
Materiales	propiedad de datos "valor de identificador" con "tipo de identificador" igual a ID del sistema y con la propiedad de datos "tiene etiqueta preferente" de la clase "material".
Tipos de objetos	propiedad de datos "valor de identificador" con "tipo de identificador" igual a ID del sistema y con "tiene etiqueta preferente" de la clase "tipo de objeto cultural".
Características físicas del BIC	propiedades de esta forma: la propiedad de datos "valor de identificador" con "tipo de identificador" igual a ID del sistema y la propiedad de datos "tiene etiqueta preferente" de la clase "tipo de características físicas".
Tipos de adquisición	mapea con propiedad "tiene tipo de adquisición".
Modo de uso	propiedades de esta forma: la propiedad de datos "valor de identificador" con "tipo de identificador" igual a ID del sistema y la propiedad de datos "tiene etiqueta preferente" de la clase "modo de uso".
Tipo de formato	propiedad de datos "tipo de formato" de las clases "imagen" y "documento".
Soporte físico	propiedad de datos "tiene soporte" de las clases "imagen" y "documento".
Tipo de título	propiedad "tiene tipo de título" de la clase "título".
Estado de conservación	propiedad "tiene estado de conservación" de la clase "estado de conservación".
Tipo de dimensión	propiedad de datos "tipo de dimensión", de la clase "dimensión".
Tipo de descriptor	propiedad "tipo de descriptor" de la clase "descriptor".
Tipo de marca	propiedad "tipo de marca" de la clase "marca".
Tipo de nota	propiedad "tipo de nota" de la clase "nota".
Tipo de lugar	propiedad "tipo de lugar" de la clase "lugar".
Tipología documental	propiedad "tiene tipología documental" de la clase "documento".