

Directrices para una ontología musical: los recursos de la terminología

Autores: Fernanda Carolina Pegoraro Novaes¹, Isabela Santana de Moraes², Daniel Martínez-Ávila³

¹<https://orcid.org/0000-0002-4928-1857> + Estudiante de Máster del Programa de Postgrado en Ciencia de la Información, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil. E-mail: fernanda_pegoraro@outlook.com.

²<https://orcid.org/0000-0002-8328-0911> + Estudiante de Doctorado del Programa de Postgrado en Ciencia de la Información, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil. E-mail: isabela.santanademoraes@gmail.com.

³ <http://orcid.org/0000-0003-2236-553X> + Profesor del Programa de Postgrado en Ciencia de la Información, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil. E-mail: martinez.avila@unesp.br.

Tipo de trabajo: Comunicación

Palabras clave: Sistemas de Organización del Conocimiento; Lenguaje Documental; Información Musical; Recuperación de Información Musical; Ontología Musical.

1 Introducción

Las obras musicales pueden estar representadas utilizando formatos diversos y expresadas por diferentes géneros. La expresión de tales formatos y géneros en los sistemas de información basados en texto requiere un lenguaje verbal y, por lo tanto, necesita un tratamiento terminológico para la recuperación de la información que está relacionada. En el análisis de música a un nivel de organización y representación, y no de producción, las discusiones teóricas sobre la información musical registrada y publicada se centran en lo que se llama *Music Information Retrieval* (MIR), término que se relaciona con la recuperación de la información en el ámbito de la música en formato digital (Santini & Souza, 2009).

Para la organización y recuperación de la información musical en este contexto también se utilizan sistemas de organización del conocimiento como ontologías, las cuales sirven para explicitar y formalizar conceptualizaciones compartidas en contextos específicos y también incluyendo una interfaz terminológica. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo principal identificar y describir los parámetros necesarios para la construcción de directrices terminológicas aplicadas a la utilización de ontologías en el ámbito de la música, utilizando como objeto de estudio la Music Ontology (MO). La MO es un proyecto internacional que describe conceptualmente la música para la web semántica, utilizando URIs como identificadores y descriptores, y que permite la reutilización de datos ya existentes en un sistema evitando la creación de datos redundantes (Music Ontology, 2013).

La presente investigación descriptiva y exploratoria trabaja con las normas terminológicas ISO 704 (Terminology work - Principles and methods) e ISO 1087 (Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application) en tres etapas: 1: selección de términos e identificación de relaciones semánticas, 2: modificación de términos y definición de términos preferidos y 3: construcción de notas de alcance y presentación del mapa conceptual (utilizando el programa GoConqr). El vocabulario de la MO presenta 54 clases, 153 propiedades y 13 individuos,

permitiendo que cada ontología sea descrita en tres diferentes formatos: HTML, JSON-LD y RDF / Turtle.

2 Ontologías

El origen de la palabra ontología se deriva del griego, que significa "ser" (ontos) y "palabra" (logos). En su acepción filosófica, donde el vocablo fue introducido primero, se relaciona originalmente con el estudio de los seres vivos; de esta forma en la ontología se categoriza y organiza la realidad considerando todas sus facetas (objetos, propiedades, eventos, procesos y relaciones). Su primera materialización fue a través de la clasificación de Aristóteles, aunque fue mejor estructurada posteriormente por Porfirio, en su conocido "Árbol de Porfirio" (Breitman, 2005).

El W3C (World Wide Web Consortium), organización que tiene como misión establecer estandarización en alta calidad de la WWW (World Wide Web), establece las siguientes directrices necesarias para una ontología: clases, relaciones y propiedades. Conforme a Breitman (2005), las clases se denominan "cosas" y abordan diferentes dominios; las relaciones son las relaciones establecidas entre las "cosas"; y las propiedades se denominan atributos necesarios de cada clase.

Siguiendo un enfoque semántico, las ontologías pueden estructurarse de varias formas, categorizadas como "ligeras" (lightweight) o "pesadas" (heavyweight). En "ligeras" se incluye vocabularios controlados y catálogos, terminologías y glosarios, tesauros y jerarquías (informales: relación generalizada de manera informal); por ejemplo, en el caso de que se trate de un sistema de gestión de la calidad). Estas estructuras fueron propuestas por Berners-Lee, Hendler y Lassila (2001) y McGuinness y Van Harmelen (2004) para proporcionar una mejor visión y organización de los contenidos internos de las ontologías (Breitman, 2005).

Breitman (2005, p.38-9) se basa en conceptos de McGuinness y Van Harmelen (2004), para diferenciar las estructuras de un tesoro, taxonomía y ontología a través del grado de expresividad. Las ontologías son señaladas como las más expresivas, por poseer las siguientes propiedades:

- Estructura jerárquica de subconceptos - toda instancia de una clase debe ser una instancia del nodo del padre - jerarquía formal. La organización de los términos según la relación tipo-de (generalización) forma la columna vertebral de la ontología.
- Interpretación libre de ambigüedades para los significados y relaciones. Las propiedades de cada nodo pueden ser definidas por los usuarios. Estas propiedades pueden tener valores restringidos por una gama de valores determinada también por los usuarios (restricción de valores). Las ontologías más sofisticadas pueden contar con relaciones más expresivas, tales como disyunción (masculino x femenino) y parte-de (rueda-vehículo).
- *Uso de un vocabulario controlado finito, pero extensible.*

En cuanto a la clasificación, Breitman (2005, p.39) apunta el concepto de Nicola Guarino para distinguirlas y relacionarlas según su generalidad:

- Ontologías de nivel superior - describen conceptos muy genéricos, tales como espacio, tiempo y eventos. Estos serían, en principio, independientes de dominio y podrían ser realizados en la confección de nuevas ontologías. Los ejemplos de ontologías de alto nivel son WordNet y Cyc.
- Ontologías de dominio - describen el vocabulario relativo a un dominio específico a través de la especialización de conceptos presentes en la ontología de alto nivel.

- Ontologías de tareas - describen el vocabulario relativo a una tarea genérica o actividad a través de la especialización de conceptos presentes en la ontología de alto nivel.
- Ontologías de aplicación - son ontologías más específicas. Los conceptos en ontologías de aplicación corresponden, en general, con roles desempeñados por entidades del dominio en el desarrollo de alguna tarea.

Hay también otro tipo de clasificación de ontologías bastante utilizada, propuesta por Asunción Gómez-Pérez, Mariano Fernández-López y Oscar Corcho (2006), según el tipo de informaciones que van a representar: ontologías para la representación del conocimiento (representan el conocimiento; clases, subclases, atributos, valores y axiomas), ontologías generales y de uso común (vocabulario relacionado con el sentido común; eventos, espacio, etc.), ontologías de nivel superior (conceptos generales; upper ontologies), ontologías de dominio (conceptos reutilizados en una especificidad), ontologías de tareas (vocabulario relacionado con una tarea), ontologías de dominio-tarea (reutilizadas, aunque permitiendo trabajar con diferentes dominios), ontologías de métodos (emersión de conceptos y relaciones) y ontologías de aplicación (información conceptual para un dominio específico) (Breitman, 2005; Gomez-Perez, Fernández-López & Corcho, 2006).

Considerando los tipos de clasificación, las ontologías también necesitan seguir algunas directrices para ajustarse al lenguaje de la web semántica, tal como indica el W3C. En primer lugar, necesita haber unos identificadores que sean únicos. Estos identificadores se expresan a través de un URI (Uniform Resource Identifier), promoviendo la precisión de los términos y evitando ambigüedades. De esta forma, a pesar de que cada término es diferenciado de los demás, el establecimiento de relaciones entre ellos (enlaces) es necesario para obtener nuevas clases y propiedades; por lo que se enfatiza también la visualización de la localización de las definiciones de cada ontología y del tipo de lenguaje (datos y metadatos).

En lo que respecta al lenguaje, este debe poseer mecanismos de comparación y relación, para expresar de manera comprensible clases y propiedades y ser capaz de mostrar equivalencias. Deve elaborar mecanismos para la comprensión de identificadores y nombres locales (identificadores distintos no siempre representarán locales distintos) y posibilitar a los usuarios la anotación de información adicional e identificación de clases como instancias para los mismos para la determinación de conceptos. El lenguaje debe admitir datos complejos, especificar restricciones de determinadas propiedades, describir opciones de etiquetas, admitir idiomas distintos, así como codificación de caracteres en Unicode (caracteres diferentes que parecen idénticos a los ojos de los usuarios).

En general, tras examinar las clasificaciones y lenguajes de una ontología, es posible destacar su misión, que de acuerdo con Breitman (2005, p. 43) es "explicitar el vocabulario utilizado y proporcionar un estándar para el intercambio de información". Las ontologías no clasifican cómo la mente humana, dividiendo y categorizando el mundo, sino que distribuyen conceptos según las características comunes expuestas en un sistema. Para entender la representación de ontologías, es necesario comprender su origen. Las ontologías leves surgieron en 1967, creadas por William Turncliffe con el objetivo de proporcionar un lenguaje de codificación más genérico. Ya en 1989, Tim Berners Lee y Robert Cailau crearon un sistema universal que permitía la interoperabilidad y los enlaces de información: la WWW. De este modo, también fueron creados diversos lenguajes, surgiendo el HTML, que por presentar limitaciones en su estructura, en aspectos como la validación de la información, preciso de la ayuda un nuevo lenguaje, conocido como estándar XML. Este nuevo estándar, permitió distinguir el contenido de los documentos y posibilitó la visualización de la información de un documento sin realizar cambios en su contenido (Breitman, 2005). De este modo, lenguajes como HTML (Hypertext Markup Language), XML (Extensible Markup Language) e RDF (Resource Description Framework) eran utilizados para, con base en la web, distinguir operaciones en un sistema (lenguajes de marcado).

En esta línea, Tim Berners Lee propuso en el año 2000 una arquitectura en capas para la web semántica conocida como "layer cake". En vez de la creación de una nueva estructura en la web, esta arquitectura posibilitó la reutilización y organización en Internet utilizando información ya existente para la construcción de nuevas segmentaciones. La primera capa está compuesta por HTML y XML, establecidos para articular el contenido informativo y la estructura e intercambio de datos. La segunda capa está compuesta por RDF, cuya función es "[...] proporcionar un modelo formal de datos y sintaxis para codificar metadatos que pueden ser procesados por máquinas" (Breitman, 2005, p.49). RDF-Schema, junto a RDF, consolida la denominación RDFS, necesario para la construcción de jerarquías, clases, propiedades, subclases y subpropiedades.

De esta forma, se pueden añadir extensiones de lenguaje a los RDFS, conocidas como: SHOE (Simple HTML Ontology Extension), Oil (Ontology Interchange Language), DAML (DARPA Agent Markup Language), DAML+Oil y OWL (Web Ontology Language) (Breitman, 2005). En este trabajo, resaltamos OWL por ser utilizado, junto a RDF, en el proyecto Music Ontology.

OWL fue elaborado por el consorcio W3C con el fin de dar respuesta a las necesidades de la web. Este lenguaje posibilita la construcción de ontologías y el suministro de información sobre dominios y propiedades. Existen tres extensiones de OWL: OWL Lite, OWL DL y OWL Full. La estructura de OWL se compone de (Breitman, 2005):

- Namespace: etiquetas en formato XML que permiten eliminar las ambigüedades de sus identificadores;
- Encabezamientos: sentencias añadidas a la ontología, después de la formación de espacios de nombres;
- Clases: para diferenciar o agrupar conjuntos de individuos, estableciendo relaciones;
- Individuos: objetos pertenecientes a las clases. Puede relacionarse entre sí a través de propiedades;
- Propiedades: descriptores de hechos generales;
- Restricciones: establecidas para definir límites de individuos en una clase

3 Music Ontology

La Music Ontology (MO) es un importante recurso para la comunidad global que trabaja con publicación y recuperación de información musical. Esta ontología musical proporciona un vocabulario controlado para publicar y vincular una amplia gama de datos relacionados con la música en la web. La MO se basa en los principios de la web semántica. Según se indica en su página web, los datos pueden ser publicados por cualquier persona como parte de un sitio web o API (Application Programming Interface) y vinculados a ya datos existentes, creando, por lo tanto, una web de datos enlazados sobre música (Music Ontology, 2013, retrieved from <http://musicontology.com/docs/faq.html>).

Para permitir la descripción de información musical, la MO utiliza lenguajes diferentes: HTML (para enlazar datos de Internet relacionados con la música), JSON-LD y RDF/Turtle (ambos utilizados para la presentación de los datos recuperados relacionados con la música). Para permitir la descripción de recursos con estos instrumentos se utilizan URIs como identificadores y descriptores, permitiendo la reutilización de datos ya existentes y evitando así la duplicidad y creación de datos redundantes en el sistema. La reutilización de estos datos creados anteriormente por otros autores es posible a través del vocabulario musical al que pertenece y que está vinculado a la base de datos Musicbrainz (la enciclopedia que permite a cualquier usuario la interacción con el sistema y contribución de recursos musicales de artistas y trabajos relacionados) (Raimond, Sandler, & Frederick, 2007).

De esta forma, el proyecto MO posibilita la estructuración en la construcción de sitios web, la vinculación de datos similares, una diversidad de fuentes relacionadas con la música, una mejor descripción de las informaciones musicales y la proyección de una base de datos musical (Raimond, Sandler, & Frederick, 2007).

Con el objetivo de crear mecanismos para la vinculación de datos mediante su publicación (creados por cualquier individuo), la MO proporciona un vocabulario específico. En este sentido, se destacan tres niveles de expresividad en el sistema:

- a) Elaboración de un vocabulario simple: utilizado para canciones, artistas, etc.;
- b) Elaboración de un vocabulario para representar el flujo de trabajo en la creación musical: utilizado para los procesos de composición, grabación y más;
- c) Elaboración de un vocabulario para eventos complejos: expresiones de performances, cuestionamientos sobre melodías, entre otros.

De esta forma la MO utiliza cuatro tipos de ontologías: FOAF (Friend-of-a-Friend), The Event Ontology, The Timeline Ontology y FBR Ontology para la descripción de personas, organizaciones, eventos y obras relacionadas con el universo de conocimiento de la música; lo que permite la extensión del contenido insertado a través del uso de RDF y APIs (Music Ontology, 2013, Raimond, Sandler, & Frederick, 2007).

4 Recursos terminológicos para representación en la MO

Para construir el sistema conceptual de la MO, primero, según se indica en las normas terminológicas para elaboración de terminologías ISO 704 (Terminología Work - Principles and Methods) e ISO 1087 (Terminología Work Vocabulary), deberán seguirse las siguientes fases:

1. Selección de términos: aquí se analiza el tipo de fuente consultada (lista de términos, texto, personas, etc.). En nuestro caso se utiliza la lista de términos pertenecientes al sumario de la *MO*. En este punto debe considerarse también la garantía de los términos (literaria, organizacional, de usuario, etc., ver Barité, 2018, o Martínez-Ávila & Budd, 2017, para una lista exhaustiva de garantías), con el fin de establecer una correcta comunicación entre sistema, organización y usuarios de forma que exista un mejor acceso y precisión en la búsqueda de términos.

2. Modificación y creación de términos: en esta fase se analiza la estandarización de la forma de los términos, que en un primer momento son expresados en plural para las cosas concretas (contables) y en singular para cosas abstractas (incontables). Para los casos de homografía o polisemia, es decir, cuando un mismo término es utilizado con varios significados, se aconseja añadir un adjetivo que auxilie en la distinción e identificación de cada término. Por otro lado, la norma también aconseja la utilización de términos compuestos en lugar de una palabra acompañada de un calificador.

3. Definición de términos preferidos y no preferidos: en este nivel se selecciona un término autorizado, denominado término preferido, entre todos los términos existentes que podrían ser utilizados para representar el mismo concepto. En la práctica los términos no preferidos deberán remitir a los términos preferidos en el sistema.

4. Identificación de las relaciones semánticas: clasificación de los términos en jerárquicos o asociativos, siendo genéricos (TG), específicos (TE) y relacionados (TR). Pese a que diferentes sistemas de organización del conocimiento presentan diferentes tipos de relaciones, tal como indican Moreira y Martínez-Ávila (2018), existen algunas relaciones comunes a todos ellos, y en especial las ontologías y tesauros, que pueden ser consideradas.

5. Construcción de notas de alcance: incluidas en los casos que existe la necesidad de distinguir términos con significados semejantes y/o para guiar a profesionales e investigadores ampliando o restringiendo el alcance de un determinado término.

6. Presentación del tesoro: en esta última fase, se presenta el tesoro estructurado de forma alfabética y sistemática. En este trabajo, en lugar de presentar el sistema conceptual en forma de tesoro, presentaremos la relación semántica en un mapa conceptual para una mejor visualización.

Para la ejecución de estas fases, entre todas las clases existentes en la MO, se seleccionó la clase “Musical Expression” como modelo de directriz. La elección de la clase se justifica por su adecuación para la obtención de términos genéricos y específicos de manera que se posibilite la relación de sus términos con otras clases, subclases y propiedades, proporcionando así alcance en su extensión terminológica.

5 Resultados e discusión

La clase “Musical Expression”, de acuerdo con el resumen de la interfaz de la MO (presente en la especificación), incluye 6 subclases (libretto, lyrics, score, signal, signal group y sound) y 1 propiedad (published_as). Sin embargo, a partir de su relación con otras clases, subclases y propiedades, el número de términos es expandido debido a las diferentes relaciones semánticas, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Musical Expression – etapa 1 de análisis: relación semántica

Relación Semántica	Términos	Total de términos
Términos Generales	libretto, lyrics, score, signal, signal group e sound.	6
Términos Específicos	analog signal e digital signal	2
Términos Relacionados	bitspersample, channels, compilation_of, deriverd_from, djmixed, djmixed_by, encodes, interpreter, ISRC, produced_score, produced_signal, produced_signal_group, produced_sound, publication_of, published_as, PUID, recorded_as, recorded_in, recording_of, records, sample_rate, sampled, sampled_version, sampled_version_of, signal, lyrics, text, time e TRMID.	29

En total, siguiendo con los términos listados en la Tabla 1, se obtuvieron 37 términos relacionados semánticamente con “Musical Expression” (6 términos genéricos, 2 términos específicos y 29 términos relacionados). Este cuadro corresponde tanto con la fase 1 (selección de términos) como con la fase 4 (identificación de las relaciones semánticas) de las normas ISO 704 e ISO 1087, siendo considerada también la etapa 1 de análisis.

La modificación y creación de términos y definición de términos preferidos y no preferidos, correspondientes con las fases 2 y 3, se realizó mediante la consulta de la descripción de cada término presente en el sumario de la MO. Los resultados de la segunda etapa del análisis se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Musical Expression – etapa 2 de análisis: términos preferidos

Términos no preferidos	Términos preferidos	Clases
<i>bitspersample</i>	<i>coding of bits</i>	<i>digital signal</i>
<i>channels</i>	<i>channel</i>	<i>signal</i>
<i>compilation of</i>	<i>compilation</i>	<i>signal</i>
<i>derivered from</i>	<i>derivation</i>	<i>signal</i>
<i>djmixed</i> <i>djmixed by</i>	<i>mixing</i>	<i>signal</i>
<i>encodes</i>	<i>encode</i>	<i>signal</i>
<i>interpreter</i>	<i>interpreter</i>	<i>signal</i>
<i>ISRC</i>	<i>International recording</i>	<i>signal</i>
<i>produced_score</i> <i>produced_signal</i> <i>produced_signal group</i> <i>produced_sound</i>	<i>production</i>	<i>score</i> <i>signal</i> <i>signal group</i> <i>sound</i>
<i>publication of</i>	<i>publication</i>	<i>musical expression</i>
<i>published as</i>	<i>publication and relationship</i>	<i>musical expression</i>
<i>PUID</i>	<i>associated signal</i>	<i>signal</i>
<i>recorded_as</i> <i>recorded_in</i> <i>recording_of</i> <i>records</i>	<i>record</i>	<i>signal</i> <i>sound</i> <i>sound</i> <i>sound</i>
<i>sample_rate</i> <i>sampled</i> <i>sampled_version</i> <i>sampled version of</i>	<i>sampling</i>	<i>signal</i> <i>analog signal</i> <i>digital signal</i>
<i>signal</i>	<i>signal</i>	<i>signal</i> <i>signal group</i>
<i>lyrics</i>	<i>lyric</i>	<i>lyrics</i>
<i>text</i>	<i>text</i>	<i>lyrics</i>
<i>time</i>	<i>time</i>	<i>signal</i>
<i>TRMID</i>	<i>music identifier</i>	<i>signal</i>

Ya que los términos de la MO después del tratamiento terminológico presentaron términos preferidos diferentes de los originales, para una mejor organización de la relación semántica se optó por la elaboración de notas de alcance para todos los términos, iniciando así, la tercera y última etapa de la investigación.

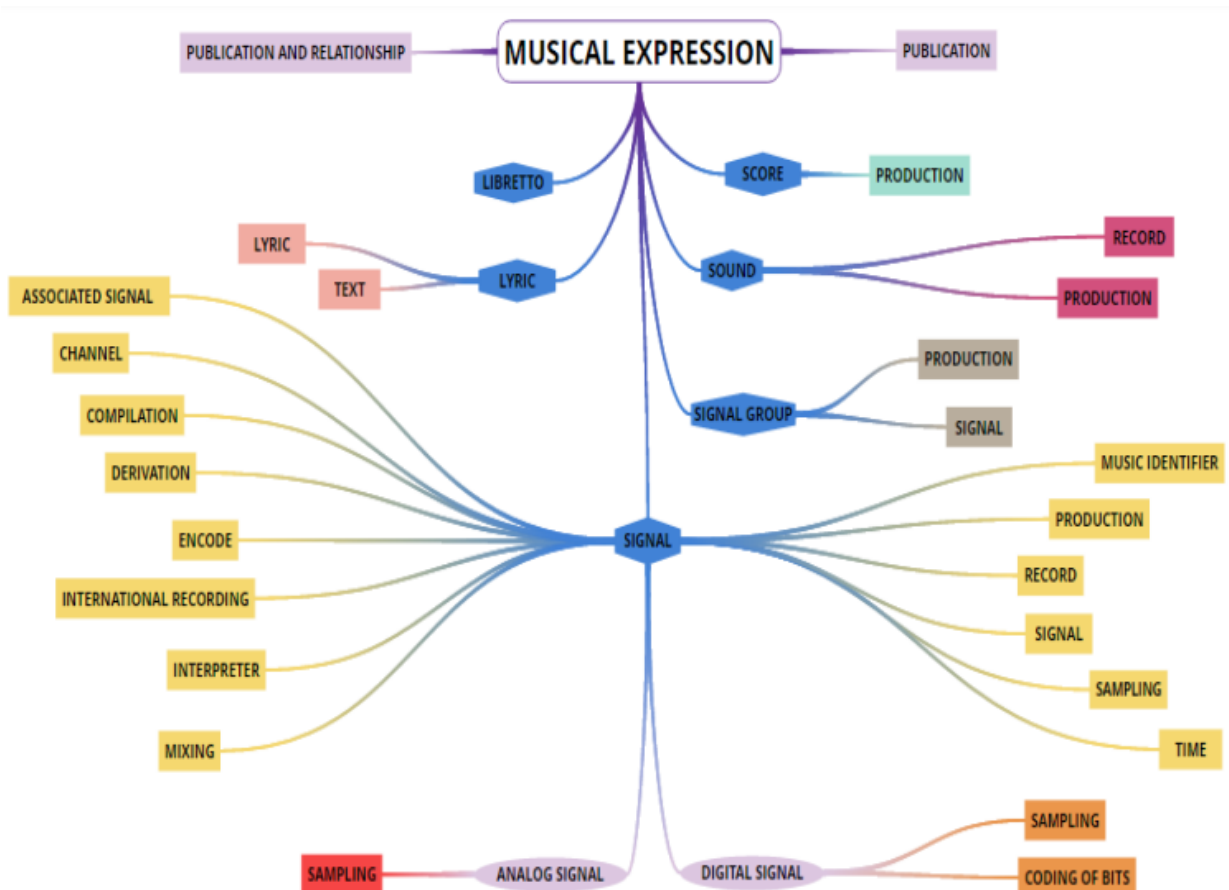
Tabla 3: Musical Expression – paso 3 de análisis: notas de alcance

Términos preferidos	Descripción del término
<i>coding of bits</i>	Asocia una señal digital al número de bits utilizados para codificar una muestra.
<i>channel</i>	Número de canales que contiene una señal.
<i>compilation</i>	Compilación de varias señales.
<i>derivation</i>	Una señal relacionada desde la que se deriva la señal descrita.
<i>mixing</i>	Mezcla de pistas u obras digitales.

<i>encode</i>	Se relaciona un elemento musical (pista en CD, archivo de audio, etc.) con la señal que codifica.
<i>interpreter</i>	Intérprete, artista musical.
<i>International recording</i>	Sistema de identificación internacional para grabaciones de sonido de música.
<i>production</i>	Producción musical.
<i>publication</i>	Publicación.
<i>publication and relationship</i>	Asocia un arreglo o evento de composición a un producto de puntuación (puntuación aquí no se refiere a la puntuación publicada sino a un arreglo abstracto de un trabajo específico).
<i>associated signal</i>	Sistema utilizado para identificar la señal de un objeto asociado a un archivo de audio específico.
<i>record</i>	Grabación, registro.
<i>sampling</i>	Tasa de muestreo.
<i>signal</i>	Asociación de un grupo de señales con otras señales.
<i>lyric</i>	Letras.
<i>text</i>	Asociación de texto con letras de canciones.
<i>time</i>	Asocia una señal con un objeto de tiempo.
<i>music identifier</i>	Utilizado para reconocer una canción y representar la firma de audio de una pieza musical.

La etapa 3 de la investigación corresponde con las fases 5 y 6 de las normas ISO 704 e ISO 1087, referentes a la elaboración de notas de alcance, presentados en la Tabla 3, y la presentación del mapa conceptual (Figura 1).

Figura 1: Mapa conceptual Music Ontology



6 Conclusión

A partir de una lista del resumen de términos proporcionada por la MO, interpretando el sentido de cada término en la clase “Musical Expression”, se modifican los términos preferidos para ser utilizados tanto por sustantivos como sintagmas, prestando atención a su forma estandarizada (singular para cosas abstractas y plural para cosas concretas). Para los casos de palabras homógrafas y para establecer la distinción entre términos ambiguos se utilizaron términos compuestos en lugar de calificadores, tal como indica la norma.

Se percibe que el gran problema informacional de la música, principalmente en lo que se refiere a los datos dispuestos en la web, es la despreocupación respecto a la manera en que los contenidos son organizados y diseminados. Entre estos problemas, destacamos especialmente la falta de estandarización terminológica. Tras la taxonomía de la MO se percibe la combinación de lenguaje natural con un vocabulario específico del medio, lo que dificulta el acceso de usuarios que desconocen el vocabulario controlado. Por lo tanto, es importante resaltar la necesidad de ir más allá de disponer de un simple sumario de términos y descriptores y proporcionar el significado de la terminología dispuesta en el sistema para introducir en la ontología. Este aspecto facilita, además del acceso, el uso informacional de los datos evitando una mala interpretación terminológica.

7 Referencias

- Barité, M. (2018). Literary warrant. *Knowledge Organization*, 45(6), 517-536.
- Breitman, K. K. (2005). *Web semântica: a internet do futuro*. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora SA.
- Gomez-Perez, A., Fernández-López, M., & Corcho, O. (2006). *Ontological Engineering: with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web*. Springer Science & Business Media.
- International Organization for Standardization (2000). *ISO 1087 (Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application*. Geneva: International Organization for Standardization
- International Organization for Standardization (2009). *ISO 704 Terminology work - Principles and methods*. Geneva: International Organization for Standardization
- Martínez-Ávila, D., & Budd, J.M. (2017). Epistemic warrant for categorizational activities and the development of controlled vocabularies. *Journal of Documentation*, 73(4), 700-715
- McGuinness, D. L., & Van Harmelen, F. (2004). OWL web ontology language overview. *W3C recommendation*, 10(10), 2004.
- Moreira, W, & Martínez-Ávila, D. (2018). Concept Relationships in Knowledge Organization Systems: Elements for Analysis and Common Research Among Fields. *Cataloging & Classification Quarterly*, 56(1), 19-39.
- Music Ontology (2013). Retrieved from <http://musicontology.com/>
- Raimond, Y., Abdallah, S., Sandler, M., & Frederick, G. (2007). The music ontology. In *Proceedings of the 7th International Symposium on Music Information Retrieval (ISMIR)*, Vienna, Austria, (pp. 417-422).

- Santini, R. M. & Souza, R. F. D. (2009). Recuperação da informação em música: tendências e desafios de pesquisa para a ciência da informação. In G. M. Braga & L. V. R. Pinheiro (Orgs.) *Desafios do impresso ao digital: questões contemporâneas de informação e conhecimento* (pp. 205-224). Brasília: Ibict
- Lima, J. L. O., & Alvares, L. (2012). Organização e representação da informação e do conhecimento. In L. Alvares (Org.) *Organização da informação e do conhecimento: conceitos, subsídios interdisciplinares e aplicações* (pp. 21-48). São Paulo: B4 Editores.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific american*, 284(5), 28-37.