

Resumen

Las ontologías son artefactos computacionales con una amplia gama de aplicaciones. Estos artefactos representan el conocimiento con la mayor precisión posible y brindan a los humanos un marco para representar y aclarar el conocimiento. Además, las ontologías se pueden implementar y procesar agregando semántica a los datos que deben intercambiarse entre sistemas. En los sistemas, los datos transportan información y deben seguir los *Principios FAIR* para cumplir su propósito. Sin embargo, los dominios del conocimiento pueden ser vastos, complejos y sensibles, lo que hace que la interoperabilidad sea un desafío. Además, el diseño y desarrollo de ontologías no es una tarea sencilla, y debe seguir metodologías y estándares, además de cumplir una serie de requisitos. De hecho, las ontologías se han utilizado para producir *FAIRness* de datos debido a sus características, aplicaciones y competencias semánticas.

Con la creciente necesidad de interoperar datos surgió la necesidad de interoperar ontologías para garantizar la correcta transmisión e intercambio de información. Para satisfacer esta demanda de ontologías interoperativas y, al mismo tiempo, conceptualizar dominios amplios y complejos, surgieron las *Redes de Ontologías*. Además, las ontologías comenzaron a presentar conceptualizaciones a través de la fragmentación del conocimiento de diferentes maneras, dependiendo de requisitos como el alcance de la ontología, su propósito, si es procesable o para uso humano, su contexto, entre otros aspectos formales, haciendo que la *Ingeniería Ontológica* sea también un dominio complejo. El problema es que en el *Proceso de Ingeniería de Ontologías*, las personas responsables toman diferentes perspectivas sobre las

conceptualizaciones, provocando que las ontologías tengan sesgos a veces más ontológicos y otras más relacionados con el dominio. Estos problemas dan como resultado ontologías que carecen de fundamento o bien implementaciones de ontologías sin un modelo de referencia previo.

Proponemos una (meta)ontología basada en la Ontología Fundacional Unificada (UFO, del inglés, *Unified Foundational Ontology*) y respaldada por estándares de clasificación ontológica reconocidos, guías y principios FAIR para resolver este problema de falta de consenso en las conceptualizaciones. La **Ontología para el Análisis Ontológico** (O4OA, del inglés, **Ontology for Ontological Analysis**) considera perspectivas, conocimientos, características y compromisos, que son necesarios para que la ontología y el dominio faciliten el proceso de *Análisis Ontológico*, incluyendo el análisis de las ontologías que conforman una red de ontologías. Utilizando O4OA, proponemos el **Marco para la Caracterización Ontológica** (F4OC, del inglés, **Framework for Ontology Characterization**) para proporcionar pautas y mejores prácticas a los responsables, a la luz de O4OA. F4OC proporciona un entorno estable y homogéneo para facilitar el análisis ontológico, abordando simultáneamente las perspectivas ontológicas y de dominio de los involucrados. Además, aplicamos O4OA y F4OC a varios estudios de casos en el *Dominio de Ciberseguridad*, el cual es complejo, extremadamente regulado y sensible, y proponso a dañar a personas y organizaciones.

El principal objetivo de esta tesis doctoral es proporcionar un entorno sistemático y reproducible para *ingenieros en ontologías* y *expertos en dominios*, responsables de garantizar ontologías desarrolladas de acuerdo con los Principios FAIR. Aspiramos a que O4OA y F4OC sean contribuciones valiosas para la comunidad de modelado conceptual, así como resultados adicionales para la comunidad de ciberseguridad a través del análisis ontológico de nuestros estudios de caso.