

# Quality Assessment and Semantic Representation of the Module on Cyberbullying

María Auxilio Medina Nieto *Not member, IEEE*, Eduardo López Domínguez *Not member, IEEE*, Jorge de la Calleja Mora *Not member, IEEE*, Yesenia Hernández Velázquez *Not member, IEEE* and Delia Arrieta Díaz *Not member, IEEE*

**Abstract**—Annually, in Mexico, the National Institute of Statistics and Geography publishes a dataset called Module on Cyberbullying (MOCIBA). The article presents the evaluation of the quality of data collected in 2021 based on the ISO/IEC 25012 standard with the aim of promoting the reuse of public information distributed as open data. A mixed methodology of search and review of the dataset, its 277 catalogs, data dictionary, questionnaire, report of main results and metadata was implemented. The results are: semantic accuracy (99%), syntactic accuracy (100%), completeness (96%), consistency (100%), credibility (100%), timeliness (100%), accessibility (100%), conformity (100%), precision (100%), comprehensibility (93%), efficiency (60%), availability (100%) and portability (100%). Subsequently, an ontology written in Spanish language is described, this formally represents the concepts and their relationships from the documents of MOCIBA 2021.

**Index terms:** Cyberbullying, harassment, violence on the network, INEGI, evaluation of open data quality, ontologies, vocabularies, semantic web, information and communication technologies.

## I. INTRODUCCIÓN

En 2022, el 66% de la población mundial (5.3 billones de personas) utilizó internet según datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones [1]; en México, para 2021 el porcentaje de usuarios fue del 75.63% de su población [2], cerca de 95, 304, 406 usuarios.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) incrementan la calidad de vida en ámbitos educativos y culturales, sin embargo, son el medio para fenómenos con impacto social negativo como el *ciberacoso* definido como “acto intencionado, ya sea por parte de un individuo o un grupo, teniendo como fin el dañar o molestar a una persona mediante el uso de TICs, en específico, el internet [3]”. En español se consideran como sinónimos de ciberacoso al acoso cibernético o acoso en línea, en inglés, *cyberbullying* o *harassment*.

En [4], documento de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el ciberacoso se identifica

María Auxilio Medina Nieto is with the Postgraduate Department, Polytechnic University of Puebla, Mexico

Eduardo López Domínguez is with the Computing Department, Center for Research and Advanced Studies, Mexico

Jorge de la Calleja Mora is with the Postgraduate Department, Polytechnic University of Puebla, Mexico

Yesenia Hernández Velázquez is with the Faculty of Statistics and Computer Science, Veracruz University, Mexico

Delia Arrieta Díaz is with the Faculty of Economics, Accounting and Administration, Juárez University of the State of Durango, Mexico

This research has not received financial support.

como un inconveniente de la transformación digital, una forma de violencia que afecta la salud mental y física. Un panorama general sobre las políticas que se han implementado para atender este problema en los países de la OCDE se expone en [5].

Anualmente, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a través del Módulo sobre Ciberacoso (MOCIBA), publica información estadística de México y sus 32 entidades federativas sobre la prevalencia del ciberacoso reportada en los últimos 12 meses entre la población mayor a 12 años que usa internet. MOCIBA constituye un insumo público generado a partir de reportes ciudadanos; entre los datos recolectados de forma anónima, se incluye el sexo de las personas acosadoras, la frecuencia de las situaciones de ciberacoso y las consecuencias para las víctimas, (más de 17 millones). Estos datos están disponibles desde el sitio web del INEGI como datos abiertos (DA), son “datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen” [6].

Los DA son producidos por los gobiernos, considerados públicos por el marco legal determinado y libres para ser utilizados por terceros [7]. MOCIBA se distribuye en el formato CSV, (siglas en inglés para *Comma Separated Values*, valores separados por comas). Previo a su reutilización por usuarios o aplicaciones de software, se requiere la revisión del instrumento de recolección de los datos, cuestionario MOCIBA 2021 [8], así como del estudio de la organización y estructura del conjunto de datos, descrito en la Sección V.

El artículo tiene como objetivo fomentar la reutilización de la información pública distribuida como DA. Para ello evalúa la calidad de MOCIBA 2021 con base en el modelo ISO/IEC 25012 y posteriormente describe a MOCIBA Semántico 2021, en adelante, MS2021, una ontología en idioma español que representa formalmente los conceptos y sus relaciones de manera que puedan procesarse por las computadoras. Las contribuciones son: 1) la aplicación del modelo de calidad ISO/IEC 25012 a los datos de MOCIBA 2021 y 2) la descripción de la ontología MS2021.

En la literatura existen diferentes definiciones de ontologías, destaca la propuesta por Gruber [9] quien las define como “especificaciones formales y explícitas de conceptualizaciones compartidas”, o la de Guarino [10] quien indica que se refieren a “artefactos de ingeniería, constituidas por un vocabulario específico utilizado para describir cierta realidad, además de un

conjunto de suposiciones explícitas que tratan el significado de los términos del vocabulario”. El artículo adopta la definición propuesta en [11], la cual hace referencia a un cuerpo de conocimientos que describen algún dominio y que utilizan un vocabulario para su representación.

MS2021 se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 siguientes [12]:

- ODS 11: “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, *indicador 11.7.2*: Proporción de personas que han sido víctimas de acoso físico o sexual en los últimos 12 meses, desglosada por sexo, edad, grado de discapacidad y lugar del hecho” [4], [13]
- ODS 5: “Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas”, *indicador 5.2.1*: “Proporción de mujeres y niñas a partir de 15 años de edad que han sufrido violencia física, sexual o psicológica a manos de su actual o anterior pareja en los últimos 12 meses, desglosada por forma de violencia y edad” [4], [14]

La dimensión territorial de los indicadores de los ODS y su relación con datos estadísticos se detalla en [15].

El artículo está organizado como sigue. La Sección II contiene los trabajos relacionados. La Sección III explica el diseño metodológico. La Sección IV sintetiza el modelo de calidad de datos ISO/IEC 25012, su aplicación para evaluar MOCIBA 2021 se detalla en la Sección V. La Sección VI describe a MS2021, sus fortalezas y debilidades se exponen en la Sección VII. Finalmente, la Sección VIII contiene las conclusiones y el trabajo a futuro.

## II. TRABAJOS RELACIONADOS

Los DA son bienes públicos [7]. Esta sección menciona trabajos relacionados que usan datos de MOCIBA, después algunos que evalúan la calidad de los DA, información sobre los retos se incluye en [16]. Finalmente, se describe la búsqueda de ontologías sobre el ciberacoso.

### II-A. Uso de Datos de MOCIBA

[24] y [25] citan los datos de 2015 y 2021, respectivamente, [30] propone integrar a los últimos con información cualitativa para atender las historias de las víctimas. La percepción de seis panelistas sobre los datos del 2021 se comparte en el video disponible en [32]. Las notas periodísticas [26]–[28] hacen referencia a los de 2022, así como el comunicado del INEGI [29]. [31] visibiliza el aumento de ciber-agresiones de tipo sexual hacia las encuestadas, utiliza como fuentes primarias los reportes de resultados, las notas técnicas y los documentos metodológicos de 2015 a 2017 y de 2019 a 2021.

### II-B. Evaluación de la Calidad de los DA

[17] describe un estudio que analizó el 20 % de los archivos en CSV provenientes de 232 portales, 200,000. Entre los resultados se indica lo siguiente: a) sólo 100,000 se pudieron procesar, 2) en promedio, un archivo tiene 365 filas y 14 columnas, y 3) el 10 % sólo contienen una fila.

En [18] se compararon los datos de 146 portales de 44 países utilizando el Proceso Jerárquico Analítico (PJA) y el software CKAN, (siglas de *Comprehensive Knowledge Archive Network*). [19] presentaron la integración del PJA con el método Delphi para identificar, evaluar y seleccionar fuentes de DA del dominio marítimo. Las características de calidad comunes entre [19] y el modelo utilizado en esta investigación son accesibilidad y exactitud.

[20] propuso un marco de evaluación basado en la similitud de características entre los DA y los *big data*. Los autores indican que asegurar la calidad permite obtener el valor de reutilización, éste a su vez compuesto por cuatro valores: económico, comercial, social y público. En MOCIBA 2021 los datos tratan del ciberacoso, en el marco se busca fomentar la innovación privada o pública.

[21] introduce el concepto de *ecosistema de servicios digitales basado en la evolución de los DA*, describe el estado del arte para la evaluación de la calidad desde definiciones y principios hasta la certificación automatizada. En el ecosistema, la infraestructura incluye modelos de dominio, modelos de gestión del conocimiento y servicios de soporte, participan como actores los propietarios de datos, proveedores y consumidores de servicios. A diferencia del ecosistema, en esta investigación la evaluación considera únicamente la fuente de datos, los propios datos y un modelo de dominio, MS2021.

Otros estados del arte y marcos de evaluación de la calidad para DA y DA enlazados (DAE) se presentan en [22] y [23]. El uso de una ontología que integra conocimientos aunque enfocada a la construcción de un sistema integral que analice automáticamente las causas u orígenes de las violaciones de calidad, es un elemento común entre [23] y esta investigación.

### II-C. Búsqueda de Ontologías Sobre el Ciberacoso

Se implementó una búsqueda automática de ontologías sobre el ciberacoso basada en palabras clave y operadores lógicos. Las fuentes se muestran en la Tabla I, la fecha de consulta fue el 17 de Enero del 2023. Las cadenas de búsqueda fueron:

- *Español*: (“ciberacoso” OR “acoso cibernético” OR “acoso en internet” OR “acoso en línea” OR “acoso” OR “ciberagresiones” OR “delitos informáticos” OR “violencia cibernética” OR “violencia en la red” OR “violencia en redes”) AND (“ontología” OR “vocabulario”) NOT (“detección” OR “detección de ciberacoso”)
- *Inglés*: (“computer crime” OR “cyber-stalkers” OR “cyberbullying” OR “cyberstalking” OR “digital violence” OR “harassment” OR “stalkers” OR “stalking”) AND (“ontology” OR “vocabulary”) NOT (“detection” OR “cyberbullying detection”)

Los criterios de inclusión fueron ontologías o vocabularios en formatos RDF (*Resource Description Framework*) y OWL (*Ontology Web Language*) distribuidas bajo licencias de acceso abierto, publicadas entre 2010 y 2023. Los criterios de exclusión fueron ontologías de dominio general u ontologías no escritas en español o inglés. Ninguna de las cadenas de búsqueda produjo resultados.

Aunque [33] reporta la combinación de técnicas de análisis de *big data* y de la web semántica para detectar un vocabulario

TABLA I  
FUENTES SELECCIONADAS

Nombre	Dirección electrónica
BioPortal	<a href="https://bioportal.bioontology.org/">https://bioportal.bioontology.org/</a>
Github	<a href="https://github.com/">https://github.com/</a>
Google	<a href="https://www.google.com">https://www.google.com</a>
Google scholar	<a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>
Plataforma INDARELÍN	<a href="https://sindautor.cultura.gob.mx/admin/">https://sindautor.cultura.gob.mx/admin/</a>
Linked Open Vocabularies	<a href="https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/">https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/</a>
The Linked Open Data Cloud	<a href="https://lod-cloud.net/">https://lod-cloud.net/</a>
Schema	<a href="https://schema.org">https://schema.org</a>
Wikidata	<a href="https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page">https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page</a>

de ciberacoso y [34] hace referencia a un léxico, ninguno está disponible.

### III. DISEÑO METODOLÓGICO

El INEGI es la fuente oficial de situaciones de ciberacoso. La Fig. 1 representa las tareas previas a la construcción de MS2021: 1) el análisis de los datos recolectados en el periodo Agosto 2020 a Septiembre del 2021 y 2) la aplicación de 13 características del modelo de calidad ISO/IEC 25012, (su última revisión fue en 2019). La pregunta de investigación es: *¿cuáles son los conceptos principales y cómo se relacionan en las situaciones de ciberacoso reportadas?*

En el diseño se contó con la participación de cuatro expertos: 1) dos doctores y una maestra en ciencias de la computación, los tres con experiencia en el desarrollo de sistemas y aplicaciones del área de la salud y 2) una doctora en gobierno y administración pública con estudios de maestría en calidad de la administración pública y en terapia gestatl.

MS2021 implementó la metodología LOT, siglas de *Linked Open Terms*, términos abiertos enlazados [38], ésta adopta pasos de otras metodologías como *methontology* [39] e integra mejores prácticas para desarrollar vocabularios y ontologías.

### IV. MODELO DE CALIDAD DE DATOS ISO/IEC 25012

La calidad de un producto de datos se refiere al grado en el cual los datos satisfacen los requerimientos de la organización propietaria del producto [35]. El modelo de calidad de datos ISO/IEC 25012 (*Data Quality Model*) pertenece a la familia ISO/IEC 25000 comúnmente referida en la literatura como *SQuaRE: Software Product Quality Requirements and Evaluation*, requerimientos y evaluación de la calidad de un producto de software [36].

ISO/IEC 25012 analiza la calidad de los datos definidos en un formato estructurado dentro de un sistema y su contexto específico de uso, consta de 15 características organizadas en tres categorías (ISO 25012, 2008): 1) calidad de datos inherente (DI), 2) calidad de datos inherente y dependiente del sistema (DI-DS), y 3) calidad de datos dependiente del sistema (DS). Las tablas II, III y IV definen estas características.

Para evaluar MOCIBA 2021, se consideró una perspectiva general de consumidores de datos potenciales y se seleccionaron las características de las tablas V, VI y VII.

TABLA II  
CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DI [36]

Característica	Definición
Exactitud	Grado en el que los datos representan correctamente el verdadero valor del atributo deseado.
Complejidad	Grado en el que los datos asociados con una entidad tienen valores para todos los atributos esperados.
Consistencia	Grado en el que los datos están libres de contradicción y son coherentes con otros datos.
Credibilidad	Grado en el que los datos tienen atributos que se consideran ciertos y creíbles.
Actualidad	Grado en el que los datos tienen atributos con la edad correcta.

TABLA III  
CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DI-DS [36]

Característica	Definición
Accesibilidad	Grado en el que los datos pueden ser accedidos, particularmente por personas con discapacidad.
Conformidad	Grado en el que los datos tienen atributos que se adhieren a estándares o normas de calidad.
Confidencialidad	Grado en el que los datos son utilizados por usuarios autorizados.
Eficiencia	Grado en el que los datos se procesan según los niveles de rendimiento de los recursos.
Precisión	Grado en el que los datos tienen atributos que son exactos o proporcionan discernimiento.
Trazabilidad	Grado en el que los datos tienen atributos para un camino de acceso o cambio auditado.
Comprensibilidad	Grado en el que los datos son leídos o interpretados por los usuarios.

### V. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE MOCIBA 2021

Los datos en MOCIBA 2021 están organizados en las carpetas siguientes:

1. *Conjunto\_de\_Datos*: archivo en formato CSV compuesto por 277 columnas y 40,491 filas
2. *Catálogos*: 277 archivos en CSV que incluyen la nomenclatura y descripción de cada columna del conjunto de datos
3. *Diccionario\_de\_datos*: archivo en CSV formado por cinco columnas (nombre, mnemónico, tipo, longitud y rango) y 2,593 filas que corresponden a las opciones de respuesta del cuestionario [8]
4. *Metadatos*: archivo de texto con 14 metadatos, (los nombres en inglés son: *identifier, title, description, modified, publisher, mbox, license, dataDictionary, keyword, contactPoint, temporal, spatial, actualPeriodicity* y *distribution*)

TABLA IV  
CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DS [36]

Característica	Definición
Disponibilidad	Grado en el que los datos se obtienen por usuarios o aplicaciones autorizadas.
Portabilidad	Grado en el que los datos son instalados entre sistemas preservando la calidad.
Recuperabilidad	Grado en el que los datos mantienen las operaciones y su calidad, incluso en caso de fallos.

TABLA V  
EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE DI PARA  
MOCIBA 2021

Característica	Porcentaje	Explicación
Exactitud semántica	99 %	275 (99 %) de 277 columnas (100 %) satisfacen la semántica del diccionario, a excepción de UPM (Unidad Primaria de Muestreo) y UPM_DIS (DIS abrevia a diseño)
Exactitud sintáctica	100 %	Todos los valores del conjunto de datos cumplen con la nomenclatura de los catálogos.
Complejidad	96 %	Se requiere de los valores de 11 columnas (3.9 %) de las 277 (100 %) para distinguir cada aplicación del cuestionario.
Consistencia	100 %	No se detectó ninguna contradicción o incoherencia entre el conjunto de datos, los catálogos y el diccionario.
Credibilidad	100 %	MOCIBA 2021 se distribuye desde el sitio web del INEGI, "organismo público autónomo responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica".
Actualidad	100 %	Los datos corresponden a 2021, 2 años de diferencia con respecto a la publicación de este documento.
Promedio	99.1 %	

5. *Modelo\_Entidad\_Relación*: imagen en formato .JPG de 262 x 79 píxeles que despliega los nombres y los tipos de cuatro columnas

El análisis de los datos se llevó a cabo en la herramienta Open Refine versión 3.7, entre las tareas realizadas resaltan el reordenamiento de columnas, la fragmentación horizontal y vertical de los datos, así como la aplicación de facetas de texto y expresiones regulares. La Tabla V presenta los porcentajes y la explicación de las características de DI aplicando redondeo; se consideró exactitud semántica y sintáctica, éstas revisan la cercanía de los valores de los datos a un conjunto de valores definidos en un dominio considerado sintácticamente o semánticamente correcto, respectivamente. El promedio de los porcentajes para la *calidad de DI* fue 99.1 %.

La Tabla VII contiene las características DI-DS y DS, las observaciones son:

1. *Organización de las Columnas*. Las respuestas a las preguntas 1 a 3 y 12 a 14 están ordenadas, las de las preguntas 4 a 11 emplean un orden parcial de acuerdo a respuestas previas. Al total de comprensibilidad se restaron los porcentajes como sigue: a) 5 % debido a que las columnas 1 a 4 y 265 a 274 que contienen información que identifica la aplicación de cada cuestionario están separadas, b) (1 %) porque las columnas P7\_1, P7\_4 y P8\_10USU están al final sin que la documentación indique por qué, y c) (1 %) dado que dos columnas no contienen algún dato
2. *Almacenamiento Adicional*. La Tabla VI muestra las preguntas que emplean almacenamiento adicional para las respuestas, número de columnas utilizadas menos

TABLA VI  
EVALUACIÓN DE EFICIENCIA PARA MOCIBA 2021

Pregunta	No. de columnas utilizadas	No. de columnas requeridas	Porcentaje
2	8	1	2.5 %
4	13	3	3.6 %
5	39	13	4.6 %
6	13	3	3.6 %
7	39	13	4.6 %
8	39	13	4.6 %
9	13	3	3.6 %
10	39	13	4.6 %
11	39	13	4.6 %
12	13	3	3.6 %
Total:		39.9 %	

TABLA VII  
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DI-DS/DS PARA MOCIBA  
2021

Característica	Tipo	Porcentaje	Explicación
Accesibilidad	DI-DS	100 %	Los datos son DA. Los datos cumplen las especificaciones de la Norma Técnica para el acceso y publicación de datos abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional [37].
Conformidad	DI-DS	100 %	Los datos están entre los rangos establecidos en los catálogos.
Precisión	DI-DS	100 %	Afectada por la organización de las columnas, (ver la observación 1).
Comprensibilidad	DI-DS	93 %	Afectada por el almacenamiento adicional, (ver la observación 2).
Eficiencia	DI-DS	60 %	Los datos se distribuyen como DA desde el sitio web del INEGI
Disponibilidad	DS	100 %	Los datos en CSV se intercambian y exportan a otros formatos
Portabilidad	DS	100 %	
Promedio:		93.2 %	

número de columnas requeridas, lo cual afecta a la eficiencia. Los porcentajes representan estas diferencias, su suma se resta del total de eficiencia como muestra la Tabla VII.

En la evaluación se descartaron las características de confidencialidad, trazabilidad y recuperabilidad; las dos primeras debido a que los datos son DA, por lo que no poseen elementos de confidencialidad ni tienen restricciones de acceso, en tanto, la tercera debido a que los datos no están integrados a algún sistema para que sea factible calcular métricas como nivel específico de operación o tasa de fallos. En síntesis, los resultados fueron: *calidad DI*: 99.1 % y *calidad (DI-DS y DS)*: 93.2 %. De conformidad con el ISO/IEC 25012 [35], la *calidad para MOCIBA 2021 es aceptable*.

Notar que la evaluación con el modelo ISO/IEC 25012 consideró los metadatos de las 277 columnas y los datos



Fig. 1. Tareas previas a la construcción de MS2021.

almacenados en las 40,491 filas. Sin embargo, se reporta como hallazgo que los indicadores de calidad propios de MOCIBA 2021, a saber, nivel de confianza (90%), coeficiente de variación (CV), (valor mínimo: 0.5, valor máximo: 2.7) y error estándar (EE), (valor mínimo: 0.3, valor máximo: 0.8), a nivel nacional o por entidad federativa, no forman parte del propio conjunto de datos, sino que se encuentran en la sección de metadatos del sitio web, archivo *IPE<sub>C</sub>V – EE – IC\_MOCIBA\_2021 – 00\_Def\_V4\_190523.xls*.

## VI. DESCRIPCIÓN DE MS2021

MS2021 es una ontología en idioma Español que integra la cobertura temática de MOCIBA 2021, dota de una interpretación única de los conceptos y sus relaciones. La descripción se presenta conforme a las fases de la metodología LOT en las secciones siguientes.

### VI-A. Especificación de Requerimientos

El dominio de la ontología MS2021 es el ciberacoso, el alcance consideró la implementación de medidas de seguridad, así como las características de las situaciones de ciberacoso experimentadas que incluyen datos sobre el sexo, la edad y la escolaridad de las personas encuestadas, el sexo de las personas acosadoras y su posible relación con las víctimas, no incluye la identificación ni la detección automática de las situaciones. Los requerimientos formulados como preguntas de competencia (PC) son:

PC1: ¿Qué medidas de seguridad implementaron las personas encuestadas?

En las situaciones de ciberacoso reportadas,

PC2: ¿Cómo se relacionaron las personas?

PC3: ¿Qué medios se utilizaron?

PC4: ¿Cuáles son los efectos que reportaron las víctimas?

PC5: ¿Qué acciones realizaron las víctimas contra el ciberacoso?

Fig. 2. Super-clases y sub-clases de MS2021.

TABLA VIII  
PREFIJOS Y ONTOLOGÍAS REUSADAS

Prefijo	Dirección electrónica de la ontología
base:	<a href="http://www.mauxmedina.com/vocabularies/mociba2021">http://www.mauxmedina.com/vocabularies/mociba2021</a>
cc:	<a href="http://creativecommons.org/ns#">http://creativecommons.org/ns#</a>
dc:	<a href="http://purl.org/dc/elements/1.1/">http://purl.org/dc/elements/1.1/</a>
foaf:	<a href="http://xmlns.com/foaf/0.1/">http://xmlns.com/foaf/0.1/</a>
ns:	<a href="http://www.w3.org/2003/06/sw-vocab-status/ns#">http://www.w3.org/2003/06/sw-vocab-status/ns#</a>
owl:	<a href="http://www.w3.org/2002/07/owl#">http://www.w3.org/2002/07/owl#</a>
rdf:	<a href="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns">http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns</a>
rdfs:	<a href="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#</a>
vann:	<a href="http://purl.org/vocab/vann/">http://purl.org/vocab/vann/</a>
voaf:	<a href="http://purl.org/vocommons/voaf#">http://purl.org/vocommons/voaf#</a>
xml:	<a href="http://www.w3.org/XML/1998/namespace">http://www.w3.org/XML/1998/namespace</a>
xsd:	<a href="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">http://www.w3.org/2001/XMLSchema#</a>

### VI-B. Implementación

La fase de implementación incluyó a las actividades siguientes: conceptualización, reuso de ontologías, codificación y evaluación.

*VI-B1. Conceptualización:* La Fig. 2 muestra una consulta en lógica descriptiva (DL query) que recupera las super-clases y subclases de MS2021. Estas clases responden a las preguntas de competencia, por ejemplo, la subclase MedioDigital integra a los medios utilizados en las situaciones de ciberacoso (PC3) y EfectoEnLaVictima agrupa a los diferentes efectos reportados por las víctimas (PC4).

*VI-B2. Reuso de Ontologías:* Con fines de interoperabilidad e integración con otros conjuntos de datos o sistemas, se reusaron las ontologías de la Tabla VIII.

*VI-B3. Codificación:* MS2021 integra los significados del diccionario, las interpretaciones de los catálogos, es decir, las 277 columnas están representadas como clases, propiedades de datos, propiedades de objetos o instancias, los conceptos y sus relaciones provenientes del cuestionario y del reporte de resultados. A manera de ejemplo, para integrar la información

TABLA IX  
RELACIÓN PREGUNTA - CLASE

No. de pregunta	Clase
2	Selección de medida de seguridad
4	Situaciones de acoso experimentadas
5	Identidad de la persona acosadora
8	Motivación de la persona acosadora
10	Efectos en la víctima
11	Medios digitales usados por la persona acosadora
12	Acciones (medidas) contra el ciberacoso experimentado

TABLA X  
RELACIÓN PREGUNTA - PROPIEDAD DE DATOS

No. de pregunta	Propiedad de datos
1	realizaMedidaDeSeguridad
2	haRecibidoCorreoBasura_o_virus
6	sexoPersonaAcosadora
7	edadPersonaAcosadora
9	frecuenciaCiberacoso
13	importanciaProteccionDeDatos
14	queTantoImportaProteccionDeDatos

del cuestionario, con base en la longitud del conjunto de respuestas de opción múltiple, se realizó lo siguiente:

1. Si las respuestas eran enunciados, entonces se agruparon en una clase que tiene tantas instancias como opciones de respuesta posibles, (ver la Tabla IX)
2. Si las respuestas eran cortas, éstas se modelaron como valores predeterminados en propiedades de datos, (ver la Tabla X). Los valores para la pregunta 1 y 9 son:

$$realizaMedidaDeSeguridad = \begin{cases} \text{Sí} \\ \text{No} \\ \text{No sabe o no responde} \end{cases}$$

$$frecuenciaCiberacoso = \begin{cases} \text{Algunas veces} \\ \text{Muchas veces} \\ \text{No sabe o no responde} \\ \text{Pocas veces} \\ \text{Una vez} \end{cases}$$

La Fig. 3 muestra las clases (rectángulos) y las relaciones binarias entre sus elementos, denominadas *propiedades de objeto*, corresponden a las etiquetas sobre las flechas. Las propiedades de objeto y las de datos se asocian con restricciones de dominio y rango.

La Tabla XI contiene las métricas de MS2021. De manera general, la estructura consiste de: 7 clases principales que agrupan a 55 subclases, éstas contienen a 95 instancias; están definidas 5 propiedades de objeto, 48 provienen de las ontologías de la Tabla VIII; las clases, instancias, propiedades de objeto y de datos se describen con anotaciones;

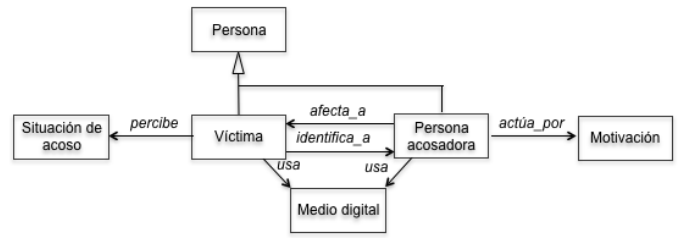


Fig. 3. Propiedades de objeto.

TABLA XI  
MÉTRICAS DE LA ONTOLOGÍA MS2021

Métrica	Valor
Afirmaciones de anotación	558
Afirmaciones de clase	90
Afirmaciones de propiedades de datos	14
Anotaciones en restricciones de dominio	13
Anotaciones en restricciones de rango	11
Axiomas	1103
Axiomas declarativos	194
Axiomas lógicos	326
Clases	62
Clases equivalentes	1
Instancias	95
Propiedades de anotación	26
Propiedades de datos	26
Propiedades de datos funcionales	2
Propiedades de objeto	53
Propiedades de objeto asimétricas	5
Propiedades de objeto irreflexivas	4
Restricciones de dominio en propiedades de datos	24
Restricciones de rango en propiedades de datos	25
Restricciones de dominio en propiedades de objeto	53
Restricciones de rango en propiedades de objeto	53
Subclases	55

algunas instancias emplean propiedades de datos; se cuenta con axiomas y reglas que habilitan el uso de razonadores automáticos de forma que se valide la consistencia lógica y se descubra conocimiento. La codificación se realizó en el lenguaje OWL [40], se incluyeron metadatos como los nombres de los autores, título, licencia y versión.

*VI-B4. Evaluación:* En el ambiente de la versión 5.2.0 de Protégé [41], se validó la consistencia lógica de MS2021 con los razonadores Hermit 1.3.8.413 y Pellet, esto indica que está libre de contradicciones e incoherencias. Los desarrolladores verificaron que se diera respuesta a las preguntas de competencia, así como que la ontología no tuviera errores de sintaxis, modelado o semánticos.

*VI-C. Publicación*

MS2021 está disponible para cualquier usuario con acceso a internet desde la página web siguiente:

<https://www.mauxmedina.com/vocabularies/mocibaSemantico.html>

La página muestra una representación gráfica diseñada para una audiencia general cuyo propósito es introducir los



Fig. 4. Ejemplo de la representación de una situación de ciberacoso.

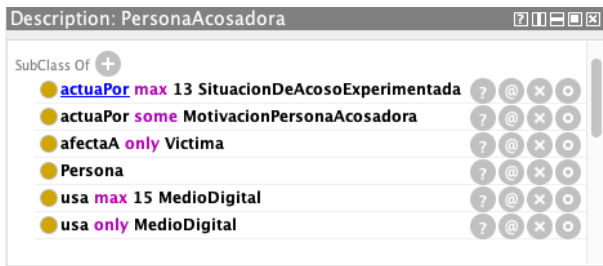


Fig. 5. Restricciones para clasificar a una persona como acosadora.

conceptos del dominio de ciberacoso y sus relaciones. Los usuarios que deseen explorar la ontología pueden revisar la documentación en HTML que describe a las clases, propiedades de datos, propiedades de objetos, la licencia y la cita recomendada. Para usuarios desarrolladores, se recomienda descargar la codificación en OWL, consultarla o reutilizarla según sus propios requerimientos desde el editor de ontologías Protégé o a través de un punto de acceso SPARQL como el servidor Jena Fuseki.

#### VI-D. Mantenimiento

El mantenimiento dependerá de las tareas que implementen los usuarios. De manera enumerativa, no exhaustiva, se consideran los usos para MS2021 siguientes:

1. Descubrir situaciones de ciberacoso
2. Representar situaciones de ciberacoso no anónimas como la que se muestra en la Fig. 4
3. Clasificar a personas como acosadoras mediante la introducción o adaptación de condiciones necesarias y suficientes, (ver la Fig. 5)

Otras aplicaciones, actualizaciones en los requerimientos o correcciones para MS2021, se planea realizarlas una vez que se cuente con las experiencias de uso y retroalimentación por parte de usuarios externos.

### VII. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE MS2021

Acorde con la herramienta de autoevaluación descrita en [42], el nivel de maduración tecnológica (*Technology Readiness Level*) para MS2021 es TRL 4, corresponde a “una ver-

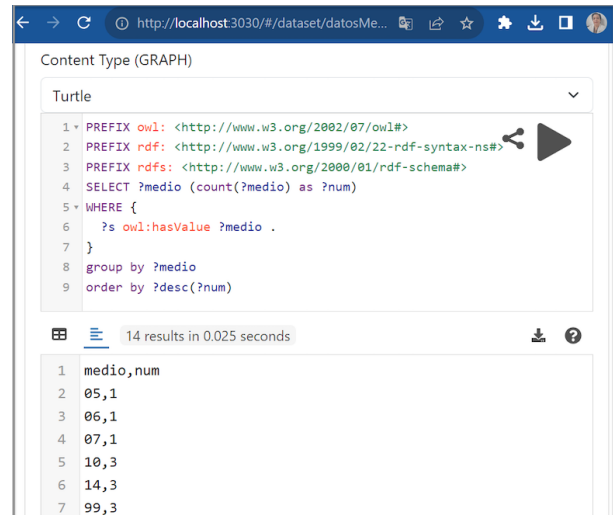


Fig. 6. Número de situaciones de ciberacoso por medio digital.

sión alfa del software probado internamente, (funcionalidades y proceso), por el equipo de desarrollo". Sus fortalezas son:

- Es una obra de la rama *compilación de datos (base de datos)* certificada ante el Registro Público del Derecho de Autor (IndAutor) con el número 03-2023-021409255800-01
- Apoya la interpretación de los datos de MOCIBA, los cuales están relacionados con los ODS 11 y 5, indicadores 11.7.2 y 5.2.1 [4], [13], [14]
- Representa 14 situaciones de ciberacoso en las que se usa uno o hasta 15 medios digitales, que provocan uno o hasta 15 efectos en las víctimas, se consideran 10 identidades diferentes para las personas acosadoras, 10 motivos, 8 medidas de seguridad y 13 acciones contra el ciberacoso
- Está codificada en OWL, lo que permite una interpretación única para usuarios y computadoras
- Forma un vocabulario lógicamente consistente que enmarca a las situaciones de ciberacoso reportadas
- Describe los conceptos, las relaciones e instancias mediante comentarios y etiquetas, (propiedades *rdfs:comment* y *rdfs:label*)
- Representa una alternativa para transformar los DA en DAE. Como ejemplo, la Fig. 6 muestra la primer parte de los resultados de una consulta en SPARQL que recupera el número de situaciones de ciberacoso por medio digital en un conjunto de datos en RDF correspondientes al estado de Tlaxcala.

Las debilidades de MS2021 son:

- No detecta automáticamente situaciones de ciberacoso
- No es útil para realizar estudios que analicen las causas, motivos o los efectos del ciberacoso de situaciones específicas

### VIII. CONCLUSIONES

El artículo evaluó la calidad de MOCIBA 2021 utilizando 13 métricas del estándar ISO/IEC 25012, se presentó la aplicación de cada métrica. Los resultados para la calidad



DI, DI-DS/DS fueron 99.1 % y 93.2 %, respectivamente. Los hallazgos se resumen como sigue:

- No se identificaron aspectos que pudieran obstaculizar la integración con otros conjuntos de datos o sistemas
- Los datos cumplen los principios rectores FAIR, siglas que corresponden a *Findable, Accesible, Interoperable y Reusable*
- El conjunto de datos no incluye los niveles de confianza, los coeficientes de variación ni los valores para el error estándar a nivel nacional o por entidad federativa

Para atender el tercer hallazgo, se recomienda que el archivo de metadatos.txt indique que el conjunto de datos está sujeto a los criterios de calidad descritos en el archivo *IPE<sub>C</sub>V-EE-IC\_MOCIBA\_2021-00\_Def\_V4\_190523.xlsx*, así como que éste se distribuya en formato CSV dentro de la carpeta conjunto\_de\_datos.

El artículo expuso la ontología MS2021 como alternativa para fomentar la reutilización de los DA y como medio para transformarlos en DAE. Se presentaron los componentes, las métricas, la estructura y se enumeraron algunos usos.

MS2021 es un recurso con utilidad potencial para diferentes tipos de usuarios. Para una audiencia general, forma un vocabulario con términos definidos de forma única, ofrece una vista general del ciberacoso. Para usuarios finales como investigadores en ciencias sociales, el beneficio es que integra la información descriptiva en un solo archivo que puede consultarse desde un navegador y que facilita la interpretación de los datos en sus propios análisis. Para los estudiantes, profesionales e investigadores con conocimientos en ciencias de la computación, constituye una representación con contenido técnico que se procesa en las computadoras y que puede adaptarse para desarrollar servicios o aplicaciones que respondan a requerimientos específicos, por ejemplo, la transformación de los DA a DAE mediada por la ontología, permite verificar la información del reporte de resultados de MOCIBA, el descubrimiento de información implícita y la integración con otros conjuntos de datos.

El trabajo a futuro se plantea en dos etapas. La primera consiste en proponer discusiones y conducir entrevistas con usuarios externos para validar la organización de los conceptos y la claridad de los términos utilizados en los componentes de la ontología. La segunda, propone el desarrollo de materiales de capacitación para construir y consultar conjuntos de DAE provenientes de MOCIBA 2021 o 2022, dado que comparten la estructura, objetivo, diseño estadístico y documentación, sólo existen tres diferencias menores en los cuestionarios correspondientes.

## REFERENCIAS

- [1] International Telecommunication Union (ITU). (2022). Statistics. [En línea]. Disponible en: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (INEGI-ENDUTIH). [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2021/>.
- [3] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Módulo sobre Ciberacoso MOCIBA 2021: principales resultados. [En línea]. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mociba/2021/doc/mociba2021\\_resultados.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mociba/2021/doc/mociba2021_resultados.pdf)
- [4] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). Measuring the digital transformation: a roadmap for the future. OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/9789264311992-en
- [5] F. Gottschalk (2022). Cyberbullying: an overview of research and policy in OECD countries. OECD Education Working Paper No. 270 [En línea]. Disponible en: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/cyberbullying\\_f60b492b-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/cyberbullying_f60b492b-en)
- [6] *The open data handbook*. (2015). Open Knowledge (Eds). [En línea]. Disponible en: <http://opendatahandbook.org/guide/en/>
- [7] V. A. Vásquez (2021). Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América Latina. Serie Gestión Pública, No. 88 (LC/TS.2021/98), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [En línea]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47172-apertura-uso-datos-hacer-frente-al-covid-19-america-latina>
- [8] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Módulo sobre Ciberacoso MOCIBA 2021: cuestionario. [En línea]. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mociba/2021/doc/mociba2021\\_cuestionario.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mociba/2021/doc/mociba2021_cuestionario.pdf)
- [9] R. T. Gruber (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5, (2), pp. 199–220.
- [10] N. Guarino (1998). Formal ontology in information systems: *Proceedings of the First International Conference (FOIS'98)*. Junio 6–8, Trento, Italia. IOS Press.
- [11] B. Chandrasekaran, J. R. Josephson, V. R. Benjamins (1999). What are ontologies, and why do we need them?. *IEEE Intelligent Systems and their Applications*, 14 (1), pp. 20–26.
- [12] Naciones Unidas. (2017). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 6 de julio de 2017: 71/313. Labor de la Comisión de Estadística en relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. (A/RES/71/313). [En línea]. Disponible en: [https://ggim.un.org/documents/A\\_Res\\_71\\_313\\_s.pdf](https://ggim.un.org/documents/A_Res_71_313_s.pdf)
- [13] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Metadatos del indicador de los ODS. 5.2.1. Centro de Excelencia UNODC-INEGI para Información Estadística de Gobierno, Seguridad Pública, Victimización y Justicia. Última actualización: julio 2021. [En línea]. Disponible en: [https://www.cdeunodc.inegi.org.mx/unodc/wp-content/uploads/2021/12/Metadatos-5-2-1\\_ES.pdf](https://www.cdeunodc.inegi.org.mx/unodc/wp-content/uploads/2021/12/Metadatos-5-2-1_ES.pdf)
- [14] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Metadatos del indicador de los ODS. 11.7.2. Centro de Excelencia UNODC-INEGI para Información Estadística de Gobierno, Seguridad Pública, Victimización y Justicia. Última actualización: 28 de noviembre de 2018. [En línea]. Disponible en: [https://www.cdeunodc.inegi.org.mx/unodc/wp-content/uploads/2021/12/Metadatos-11-7-2\\_ES.pdf](https://www.cdeunodc.inegi.org.mx/unodc/wp-content/uploads/2021/12/Metadatos-11-7-2_ES.pdf)
- [15] United Nations - Global Geospatial Information Management (UN-GGIM): Europe. (2019). The territorial dimension in SDG indicators: geospatial data analysis and its integration with statistical data. Instituto Nacional de Estadística, Lisboa. [En línea]. Disponible en: [https://un-ggim-europe.org/wp-content/uploads/2019/05/UN\\_GGIM\\_08\\_05\\_2019-The-territorial-dimension-in-SDG-indicators-Final.pdf](https://un-ggim-europe.org/wp-content/uploads/2019/05/UN_GGIM_08_05_2019-The-territorial-dimension-in-SDG-indicators-Final.pdf)
- [16] S. Sadiq, M. Indulska (2017). Open data: quality over quantity. *International Journal of Information Management*, 37, (3), pp. 150–154. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.01.003.
- [17] J. Mitlöhner, S. Neumaier, J. Umbrich, A. Polleres (2016). Characteristics of open data CSV files. *2nd International Conference on Open and Big Data (OBD)*, Vienna, Austria. pp. 72–79. DOI:10.1109/OBD.2016.18.
- [18] S. Kubler, R. Jérémy, L. T. Yves, U. Jürgen, S. Neumaier (2016). Open data portal quality comparison using AHP. *Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research*. Shanghai, China. Association for Computing Machinery (ACM). pp. 397–407. DOI:10.1145/2912160.2912167.
- [19] M. Strozyna, G. Eiden, W. Abramowicz, D. Filipiak, J. Malyszko, K. Weceł (2018). A framework for the quality-based selection and retrieval of open data - a use case from the maritime domain. *Electronic Markets*, 28, pp. 219–233. [En línea]. Disponible en: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:44105410>
- [20] G. Maestre-Gongora, A. Rangel-Castillo, M. Osorio-Sanabria, (2021). The value of open data government: a quality assessment approach. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11 3, 507-518. DOI:10.19053/20278306.v11.n3.2021.13348
- [21] A. Immonen, E. Ovaska, T. Paaso (2018). Towards certified open data in digital service ecosystems. *Software Qual J*, 26, pp. 1257–1297. DOI:10.1007/s11219-017-9378-2
- [22] V. S. G. Cadena (2019). Marco de referencia para la publicación de datos abiertos comprensibles basado en estándares de calidad. Universidad de Alicante. Instituto Universitario de investigación en Informática. Tesis de doctorado. [En línea]. Disponible en:



- <https://universoabierto.org/2020/02/14/marco-de-referencia-para-la-publicacion-de-datos-abiertos-comprensibles-basado-en-estandares-de-calidad/>
- [23] A. Nayak, B. Bozic, L. Longo (2022). Linked Data Quality Assessment: A Survey. In: Xu, C., Xia, Y., Zhang, Y., Zhang, L.J. (eds) *Web Services - ICWS 2021*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 12994. Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-030-96140-4\_5
- [24] R. F. J. Cortazar (2019). Acoso y hostigamiento de género en la Universidad de Guadalajara. Habla el estudiantado. La ventana. *Revista de estudios de género*, 6, (50). pp. 175–204. [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-94362019000200175&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-94362019000200175&lng=es&tlng=es)
- [25] Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2023). El ciberacoso afecta a 9.7 millones de mujeres en México, según el INEGI. *UNAM Global de la comunidad para la comunidad*. Marzo 7 2023. [En línea]. Disponible en: [https://unamglobal.unam.mx/global\\_revista/el-ciberacoso-afecta-a-9-7-millones-de-mujeres-en-mexico-segun-el-inegi/](https://unamglobal.unam.mx/global_revista/el-ciberacoso-afecta-a-9-7-millones-de-mujeres-en-mexico-segun-el-inegi/)
- [26] B. O. Jaimes (2023). Medición del ciberacoso en México. 13 de Julio del 2023. [En línea]. Disponible en: <https://animalpolitico.com/analisis/invitades/medicion-del-ciberacoso-en-mexico>
- [27] A. Hernández, (2022). El 20.8% de mexicanos sufrió de ciberacoso en 2022: INEGI. [En línea]. Disponible en: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/el-208-de-mexicanos-sufrio-de-ciberacoso-en-2022-inegi/1597730>
- [28] R. Dávila (2023). Módulo sobre ciberacoso 2022; Journalmex. *Journalmex. Periodistas de México*. 13 de Julio del 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.journalmex.com.mx/modulo-sobre-ciberacoso-2022/>
- [29] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Módulo sobre ciberacoso 2022. Comunicado de prensa Núm. 404/23. 13 de Julio de 2023. Página 1/21. [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/MOCIBA/MOCIBA2022.pdf>
- [30] A. Contreras (2022). Seis años del Módulo de Ciberacoso, ¿qué ha pasado?, ¿cómo vamos? Cultivando el género. [En línea]. Disponible en: <https://cultivandogeneroac.org/2022/07/21/seis-anos-del-modulo-de-ciberacoso-que-ha-pasado-como-vamos/>
- [31] V. L. Fuentes (2023). The module on cyberbullying (MOCIBA): an exploration of digital gender-based violence in Mexico. *Journal of Multidisciplinary Studies in Human Rights & Science*, 5 (2). DOI:10.5281/zenodo.7851521
- [32] Hijas de Internet. 2022. Chismecito Ciberfeminista I ¿Qué dicen los datos del MOCIBA sobre la violencia digital?. [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=OG-eZ59PGwM&list=PLMEcMqu0tDV-xYG5SQjKQaGuHEPsLZ5B7>
- [33] I. Castillo-Zuñiga, F. Luna-Rosas, J. Muñoz-Arteaga, J. López-Veyna (2017). Combination of techniques of big data analytics and semantic web for the detection of vocabulary of harassment school in internet. *DYNA Journal Engineering*, 92, (2). pp. 141–142. DOI: 10.6036/8159
- [34] O. C. Hang, H. M. Dahlan (2019). Cyberbullying lexicon for social media. *6th International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, Johor Bahru, Malaysia. pp. 1–6. DOI: 10.1109/ICRIIS48246.2019.9073679.
- [35] International Organization for Standardization (ISO). (2008). Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Data quality model. (ISO/IEC 25012:2008). Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35736.html>
- [36] International Organization for Standardization (ISO). (2005). ISO/IEC 25000:2005, Software Engineering - Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)- Guide to SQuaRE. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35683.html>
- [37] Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Norma Técnica para el acceso y publicación de Datos Abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5374183&fecha=04/12/2014#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5374183&fecha=04/12/2014#gsc.tab=0)
- [38] M. Poveda-Villalón, A. Fernández-Izquierdo, M. Fernández-López, R. García-Castro (2022). LOT: an industrial oriented ontology engineering framework. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 111, 104755. DOI:10.1016/j.engappai.2022.104755
- [39] M. Fernández, A. Gómez-Pérez, N. Juristo (1997). *Methodology: from ontological art towards ontological engineering*. Papers from the 1997 AAAI Spring Symposium.
- [40] OWL Working Group (2009). Web Ontology Language (OWL). World Wide Web Consortium: Semantic web. Disponible en: <https://www.w3.org/OWL/>
- [41] M. A. Musen (2015). The Protégé project: a look back and a look forward. *AI Matters*, 1 (4). pp. 1007-1021. DOI: 10.1145/2557001.25757003
- [42] *TRL Assessment*. (2022). Guiding notes to use the TRL self assessment tool. TRL Assessment | NCP Portal management | Horizon Europe NCP Portal. European Union Horizon 2020 research and innovation. (BRIDGE2HE H2020-101005071). [En línea]. Disponible en: <https://horizoneuropencpportal.eu/store/trl-assessment>



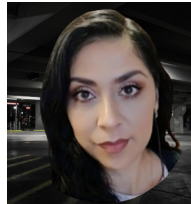
**María Auxilio Medina Nieto** is a professor-researcher in the Postgraduate Department at the Polytechnic University of Puebla (UPPue), Puebla, Mexico. She completed her M.Sc. and Ph.D. degree from the Universidad de las Américas Puebla, Mexico in 2008. She is a member of the Researchers National System (SNI) Level 1 since 2019. Her areas of interest include ontologies, semantic web, and repositories of open data.



**Eduardo López Domínguez** received the M.Sc. and Ph.D. degrees from the National Institute of Astrophysics, Optics and Electronics (INAOE), Mexico. He is full-time professor-researcher in the Computer Science Department at the Center for Research and Advanced Studies (CINVESTAV), in Mexico city, Mexico. Ph.D. López Domínguez is a member of the Researchers National System (SNI) Level 1. His research interests include mobile distributed systems, partial order algorithms, multimedia synchronization and health information systems.



**Jorge de la Calleja Mora** received the M.Sc. and Ph.D. degrees from the National Institute of Astrophysics, Optics and Electronics (INAOE), Mexico. He has been a full-time professor with the Postgraduate Department, Polytechnic University of Puebla (UPPue), Mexico, since 2008. Ph.D. De la Calleja is a member of the Researchers National System (SNI) Level 1, his research interests include machine learning, computer vision, and data mining with applications in medicine, education, and astronomy.



**Yesenia Hernández Velázquez** is Ph.D. student at the Statistics and Informatics Faculty at the Veracruz University. She was professor-researcher in the Department of Computer Science at National Laboratory for Advanced Computing (LANIA), in Xalapa, Veracruz, Mexico. She completed her M.Sc. degree at the Autonomous University Of Puebla (BUAP), Mexico in 2011. Her areas of interest include mobile learning systems, user experience design and health information systems.



**Delia Arrieta Díaz** is a full-time teacher of post-graduate and bachelor's degree of the Faculty of Economics, Accountability, and Management at the Juarez University of Durango State (UJED), she coordinates the academic group called Management and Development of Organizations. She completed her Ph.D. degree in Government and Public Management, her first master's degree is on Quality of Public Management and her second master's degree is on Gestalt Therapy. Ph.D. Arrieta has a teacher certification granted for the National Association of Faculties and Schools of Accountability and Management (ANFECA), she has a higher profile recognition (PRODEP).