

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Ingeniería y Tecnología

Departamento de Eléctrica y Computación



Título del proyecto: Modelo de Conocimiento Basado en Ontologías Orientado a la Industria Maquiladora para Prevenir Estrés Laboral en la Frontera de México

Autor: Angélica Pérez Campos

Tutor: Dra. Karla Miroslava Olmos

Coautores: Dra. Karla Miroslava Olmos, Dra. Aidé Aracely Maldonado Macias, Mtra. Alicia Margarita Jiménez Galina

Programa Académico: Maestría en Computó Aplicado

Correo electrónico: al198950@alumnos.uacj.mx

1. Introducción

El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) es la organización gubernamental en México que se encarga de administrar una parte del cuidado de la salud y servicio social. En enero del 2016 el ISSSTE dio a conocer que el 70% de los mexicanos sufre de sobrepeso, también una tercera parte de obesidad. De acuerdo con [1], algunos de los factores principales que influyen en esta situación son a los malos hábitos de salud, falta de ejercicio y el estrés laboral. La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que el estrés laboral se puede identificar como ciertas reacciones, ya sea emocionales, psicológicas, cognitivas y conductuales, en presencia de exigencias profesionales que superan las habilidades y/o los conocimientos de un trabajador para ejercer de manera excelente [2].

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) se encarga de administrar políticas para prevenir, promocionar e intervenir a nivel mundial en la salud de las personas. Según la OMS señaló que el 75% de los empleados de México tienen estrés laboral, lo cual genera en los trabajadores ansiedad, depresión, bajo rendimiento que afectan tanto a las personas como a las empresas [3].

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), que es una dependencia del poder ejecutivo federal que está encargada de la administración y regulación de las relaciones laborales obrero-patrón, se encargó de generar en el año 2018 la norma NOM-035-STPS-2018 que entró en vigor el 23 de octubre del 2019, la cual establece los elementos para identificar, analizar y prevenir los riesgos psicosociales (riesgos que perjudican la salud de los empleados causando estrés, enfermedades cardiovasculares, obesidad, respiratorias, etc.), para así promover un mejor entorno en las organizaciones favorables en las empresas [4]. Esto tiene ciertas obligaciones para las empresas, por ejemplo, identificar a los empleados que fueron expuestos a acontecimientos traumáticos y enviarlos a valorar clínicamente. Por lo tanto, las empresas actualmente están buscando soluciones que les permitan gestionar la información de sus trabajadores que los lleve a la toma de buenas decisiones en cuanto a estos factores se refiere. Esta norma es una herramienta en las que se basa el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo para el cumplimiento de sus objetivos [5]. Aunque la NOM-035-STPS-2018 es

muy amplia y aborda diferentes factores psicosociales, en este trabajo se enfocara únicamente al estrés laboral.

Las industrias maquiladoras están presentando problemas para la reducción de estrés, así como también dificultades para establecer decisiones respecto a la reducción de dichas enfermedades en su personal. Sin embargo, no hay suficiente información acerca del estado ni de la sintomatología del estrés laboral en los trabajadores, los parámetros no están bien definidos (ausencias, síntomas, comportamientos, actitudes, etc.), la relación de parámetros no está bien definidos, hay falta de la caracterización adecuada del estrés laboral. Por otro lado, no solo es falta de información sino también de falta del conocimiento estructurado, formalizado y almacenado en los dispositivos computacionales que permitan entender el estado de salud mental y en particular del estrés de los trabajadores. De acuerdo con estas características, se puede inferir que este es un Dominio de Estructura Informal.

Diversos trabajos se han realizado para abordar esta problemática, [6], [7], [8].

Además de estas propuestas, se han realizado diversas soluciones tecnológicas contra el estrés, de las cuales destaca el proyecto [9], donde se expusieron las condiciones de cómo un experto daba solución a algún problema de obesidad y/o estrés dependiendo de las condiciones de salud que presentaba cada individuo [9]. A pesar de la utilidad del proyecto, su enfoque está dirigido a mejorar la calidad de salud y estrés laboral del trabajador como individuo, pero no se visualiza la empresa un todo por lo que no es posible colaborar en la toma de decisiones de las organizaciones.

Por lo tanto, el objetivo general de este trabajo es crear un modelo de conocimiento basado en ontologías para un asistente cognitivo que permita obtener información para la toma de decisiones respecto a la reducción de niveles de estrés laboral en las empresas maquiladoras para el cumplimiento de las legislaciones incluida la norma NOM035.

2. Desarrollo

2.1 Justificación

Hoy en la actualidad en los centros de trabajo los empleados presentan problemas de salud tanto físicas como mentales, muchas de estas enfermedades son causadas por el estrés laboral. Brindar una herramienta para el análisis de la información del estado de salud de cada trabajador es muy importante, ya que para las empresas es importante obtener parámetros que permitan ayudar a reducir enfermedades como lo son el estrés laboral para el cumplimiento de las normas mexicanas establecidas.

El deterioro de la salud tanto física como mental es una problemática que perjudica a las industrias debido a que afecta el rendimiento y productividad de los empleados, además de aumentar las incapacidades por enfermedades, incrementar los costos de los medicamentos dentro del consultorio médico con el que cuentan dentro de las empresas y aumentan los factores de riesgo dentro de la organización lo cual provoca sanciones por no cumplir con las normas del gobierno de México, de igual manera causa que el entorno laboral sea un lugar inseguro.

La construcción de ontologías para propuestas tecnológicas es de gran ayuda debido a que especifican las conceptualizaciones del conocimiento y contienen una muy buena estructura interna, son ajustadas a la utilidad particularmente del conocimiento que se está describiendo. Además, permiten establecer correspondencias, especializaciones, generalizaciones y las conexiones de los diversos dominios de entidades de la información. Se puede realizar más de una ontología en el proyecto para obtener una mejor visualización de la problemática y brindar una mejor solución.

Algunas soluciones basadas en ontologías contra el estrés laboral se describen a continuación:

En [10] se expone que los trastornos mentales y de comportamiento cada vez son más comunes y actualmente afectan en promedio alrededor de un cuarto de la población mundial. Así como también se menciona la falta de un modelo de información en salud mental transparente, formal y estandarizado. Esto impide la generación de conocimiento, y también influye directamente en la calidad de los servicios de salud mental que se

brindan a la población. Por lo tanto, en este trabajo se propone una ontología computacional de forma que sirva como base de conocimiento entre los involucrados en el dominio, para interferir en tratamientos, síntomas, diagnósticos y métodos de prevención, para ayudar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas.

Los autores del trabajo [11] comentan sobre el aumento de las enfermedades crónicas que está relacionadas con el estrés en los marcos urbanos, se deben de entender las causas exactas de este exceso de estrés para poder combatirlo. Los usuarios de las redes sociales tienden a dar a conocer públicamente su estrés y emociones en diversas plataformas y manejan geo etiquetas para mostrar su ubicación exacta. En este trabajo se analiza el desarrollo de un sistema basado en una ontología que tiene la capacidad de captar, medir y supervisar de forma automática las expresiones de estrés en diversos mensajes de texto de las redes sociales. Se realizaron pruebas el sistema con mensajes de Twitter de forma que se procesaron con una un modelo semántico de expresiones relacionadas con el estrés.

Por otro lado, en [12] se propone un modelo conceptual de observatorio sanitario que está basado en la Web Semántica para brindar ayuda en los procesos de diseño, desarrollo e implementación de un Observatorio Sanitario. Este trabajo se basa en un análisis conceptual en el cual se incluye una revisión narrativa de las tecnologías de la Web Semántica, así como también una arquitectura de software multicapa y una revisión integradora de los Observatorios de Salud. En el modelo expuesto se proporcionan oportunidades para otros desarrollos e implementaciones de futuros observatorios o también para la adecuación de los Observatorios de Salud ya existentes.

2.2 Metodología

Para conseguir buenos resultados durante el desarrollo de la ontología, es necesario utilizar alguna metodología que ayude y guíe el antes y durante el proceso de la fabricación de la ontología. Hoy en la actualidad, las metodologías que son desarrolladas para construir ontologías se encuentran en uso y en transformación [13].

En este trabajo se utilizará la metodología Stuart ya que una gran ventaja que tiene es que facilita la reutilización de ontologías que ya existen, esto ayuda a reducir los costos,

así como también da la facilidad de comunicación entre diferentes sistemas con diversos datos en otros formatos de forma que la información pueda ser compartida [14]. Los pasos de esta metodología son: alcance de la ontología, reutilización de la ontología, identificación del software apropiado adquisición de conocimiento, identificación de términos importantes, identificación de términos adicionales, atributos y relaciones, especificación de las definiciones, integración con ontologías existentes, implementación, evaluación, documentación y sustentabilidad.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados parciales que incluyen los primeros cinco puntos de esta metodología como a continuación se describe:

Alcance de la ontología: de acuerdo con las entrevistas con los especialistas del dominio se acordó que para el alcance de la ontología se considerara la NOM-035-STPS-2018 la cual menciona el estrés laboral en los dominios de la carga de trabajo y falta de control sobre el trabajo.

Reutilización de la ontología: se realizó una búsqueda sistemática y no se encontró una ontología específicamente para el estrés laboral.

Identificación del software apropiado: se realizó una investigación acerca de software para realizar ontologías y se encontró *Protégé* es una herramienta muy utilizada ya que es fácil de utilizar, gratuita, brinda ayuda en el proceso del conocimiento, así como también reúne los requisitos definidos en el diseño de la ontología [15].

Adquisición de conocimiento: se tomaron en cuenta fuente de conocimiento formal el diario oficial de la federación, e información general de la secretaria de trabajo y previsión social, así como la NOM-035-STPS-2018. En cuanto al conocimiento basado en experiencia, se están realizando entrevistas con los especialistas en el dominio.

Identificación de términos importantes: se llevó a cabo el Léxico Extendido del Lenguaje, así como también el Modelo Conceptual estas herramientas permiten conocer el lenguaje del usuario y enfocarse a los requerimientos para después realizar validación con los especialistas para asegurarnos de que la información sean lo más cercana a la realidad, sea claros y útiles para la realización de la ontología de este proyecto.

2.3 Resultados Parciales

El Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) es una representación de símbolos en un lenguaje utilizado como un medio para representar conceptos en un dominio aplicaciones bajo la filosofía de orientación a objetos [16]. De acuerdo con [17] el principal objetivo del LEL es registrar el lenguaje del dominio.

A manera de ejemplo, en la Figura 1 se describe el símbolo las *Medidas de prevención y acciones de control* en donde puede observar en el nombre, sinónimo, acrónimo, una pequeña descripción, preguntas que se le tienen al especialista, así como también el enlace donde se proporcionó la descripción. Dicha información se tomó del Diario Oficial de la Federación (DOF).

Léxico Extendido del Lenguaje	
Tipo:	Atributos
Nombre:	Medidas de prevención y acciones de control
Sinónimo:	Reglas de advertencia y hechos de inspección
Acrónimo:	
Descripción:	Acciones que se adoptan para prevenir y/o mitigar a los factores de riesgo psicosocial y, en su caso, para eliminar las prácticas opuestas al entorno organizacional favorable y los actos de violencia laboral, así como las acciones implementadas para darles seguimiento.
Preguntas:	
Link:	https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018

Figura 1. Definición de símbolo *Medidas de prevención y acciones de control*

De acuerdo con [18] se menciona que el modelado conceptual se ocupa de comprender el mundo real y realizar una representación de tal forma que pueda traducirse en un diseño en donde se muestren los principales aspectos del dominio de aplicación.

Según los autores [19] Una de las principales ventajas de investigar la noción de ontología en el modelado conceptual reside en aportar claridad y direccionalidad al poner de relieve la naturaleza de lo que se intenta modelar. Además, el análisis ontológico permite identificar incoherencias y otras insuficiencias en la modelización mediante el examen de los supuestos ontológicos de las distintas metodologías.

Además de representar los conceptos en el dominio de aplicación, tienen las características de representar las relaciones entre estos conceptos, las cuales pueden ser de agregación, composición y jerarquización. Para este trabajo se siguió la estrategia de desarrollar modelo conceptual parcial utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado

(UML) para cada símbolo de LEL con el objetivo de facilitar la validación. Una vez finalizado el modelo conceptual de cada símbolo se integrarán en un solo modelo conceptual para representar el dominio de aplicación. En la Figura 2 se muestra el modelo conceptual donde se observa como las condiciones inseguras son un riesgo psicosocial y éstas a su vez son prácticas que afectan al entorno organizacional, además generan violencia laboral. Para esto se busca que las acciones tomadas brinden un seguimiento a los riesgos psicosociales y favorezcan al entorno organizacional.

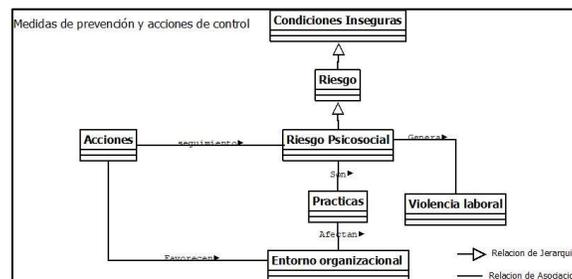


Figura 2. Extracto Modelo Conceptual *Medidas de prevención y acciones de control*

Para la realización de este proyecto se realizaron alrededor de treinta y seis símbolos con sus respectivos modelos conceptuales.

Discusiones

En este proyecto se realizó una investigación sobre el estrés laboral y como afecta la NOM-035-STPS-2018 de la federación mexicana para la realización de ontologías que ayuden a disminuir el estrés laboral.

Después de la investigación se obtuvo el conocimiento explícito (fue plasmado en el LEL) una estructura formal (fue representado en el Modelo Conceptual) del conocimiento sobre el estrés laboral tomando en cuenta el conocimiento tácito de los especialistas.

Luego de haber utilizado herramientas los resultados muestran una parte modelada del dominio de aplicación, en la cual se ofrece una representación apegada a la realidad y más clara. Por consiguiente, confirmamos que el LEL y el Modelado Conceptual es necesaria en la creación de ontologías ya que ayuda a tener un panorama más claro de lo que es el Estrés laboral y como está relacionado con la NOM-035-STPS-2018 de la Federación Mexicana.

Referencias

- [1] Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, «<https://www.gob.mx/>,» 19 enero 2016. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/issste/articulos/la-obesidad-en-mexico>. [Último acceso: 06 septiembre 2020].
- [2] S. Leka, A. Griffiths y T. Cox, «Organización Mundial de la Salud,» [En línea]. Available: https://www.who.int/occupational_health/publications/pwh3sp.pdf.
- [3] Redacción Digital El Heraldo TV, «<https://heraldodemexico.com.mx/>,» 18 octubre 2019. [En línea]. Available: <https://heraldodemexico.com.mx/tv/analisispolitico/oms-estres-laboral-mexico-trabajadores-norma-035-depresion-ansiedad-rendimiento/>. [Último acceso: 06 septiembre 2020].
- [4] Secretaría del Trabajo y Previsión Social, «Gobierno de México,» 22 octubre 2019. [En línea]. Available: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/503381/NOM035_guia.pdf. [Último acceso: 02 septiembre 2020].
- [5] Secretaría de Salud, «Gobierno de México,» 20 agosto 2015. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>. [Último acceso: 21 octubre 2020].
- [6] Biblioteca de Publicaciones Oficiales del Gobierno de la República, «Gobierno de México,» 27 abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/publicaciones/articulos/bienestar-emocional-y-desarrollo-humano-en-el-trabajo-evolucion-y-desafios-en-mexico-123710?idiom=es>. [Último acceso: 07 octubre 2020].
- [7] J. Gutiérrez Siles y E. M. Acra Alva, Bienestar emocional y desarrollo humano en el trabajo: Evolución y desafíos en México, Ciudad de México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2016.
- [8] Secretaría del Trabajo y Previsión Social, «Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo,» 2018. [En línea]. Available: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/386303/Ficha_Tecnica_del_PASST_Agosto_2018.pdf. [Último acceso: 11 10 2020].
- [9] A. A. Maldonado-Macías, «Universidad Autónoma de Ciudad Juárez,» 14 Mayo 2019. [En línea]. Available: <http://www3.uacj.mx/comunicacion/noticias/Paginas/Investigadora-de-la-UACJ,-ganadora-del-Premio-Estatal-de-Ciencia,-Tecnolog%C3%ADa-e-Innovaci%C3%B3n-2018.aspx>. [Último acceso: 29 Octubre 2020].
- [10] F. Andrade-Bernardi, N. S. Brandão-Miyoshi, I. Bezerra-de-Lima, A. L. Teixeira-Vinci, V. Tohoru-Yoshiura y D. Alves, «Ontology-Based Inference for Supporting Clinical Decisions in Mental Health,» *International Conference on Computational Science*, pp. 363-375, 2020.
- [11] S. Elayan, M. Sykora, K. Shankardass, C. Robertson, R. Feick, K. Shaughnessy, L. Haydn y T. Jackson, «The Stresscapes Ontology System: Detecting and Measuring Stress on Social Media,» *7th European Conference on Social Media ECSM 2020*, p. 74, 2020.

- [12] V. Tohoru-Yoshiura, D. Bettioli-Yamada, F. Carvalho-Pellison, I. Bezerra-de-Lima, I. P. Martins-Damian, R. P. Charters-Lopes-Rijo, J. M. Azevedo-Marquesa y D. Alves, «Towards a health observatory conceptual model based on the semantic web,» *Procedia computer science*, 2018.
- [13] E. Varen Caballero y N. Silega Martínez, *ONTOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN*, 2020.
- [14] E. E. Barber, S. Pisano, S. Romagnoli, G. De-Pedro, C. Gregui, N. Blanco y M. R. Mostaccio, *Metodologías para el diseño de ontologías Web*, 2018.
- [15] A. PEREZ-SOLTERO, M. BARCELO-VALENZUELA, G. SANCHEZ-SCHMITZ, R. NAVARRO-HERNANDEZ y C. A. TORRES GASTELU, «Diseño de una Ontología para la Reutilización del Conocimiento en los Procesos de Auditoría del Conocimiento.,» *Memorias de la Séptima Conferencia Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2008)*, pp. 164-169, 2008.
- [16] J. C. Sampaio do Prado Leite y A. P. M. Franco, «A strategy for conceptual model acquisition,» *Proceedings of the IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, pp. 243-246, 1993.
- [17] M. Urbietta, L. Antonelli, G. Rossi y J. C. Sampaio do Prado Leite, «The impact of using a domain language for an agile requirements management,» *Information and Software Technology*, 2020.
- [18] S. Vijayan y V. C. Storey, «The role of domain ontologies in database design: An ontology management and conceptual modeling environment,» *ACM Transactions on Database Systems (TODS)*, 2006.
- [19] S. Al-Fedaghi , «Conceptual Modeling of Time for Computational Ontologies,» *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2020.