

Noticias del Departamento de Ingeniería de Sistemas

Novedades



- *Artículos aceptados en WIS-CACIC 2026*
- *Paseo por Ciudad Real y Málaga*

Artículos aceptados en WIS-CACIC



Felicitaciones a Lara, Nicolás, Stefano y Francisco!! Los siguientes artículos han sido aceptados en el Workshop de Ingeniería de Software del XXXII CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN. Derivados de sus respectivos trabajos de tesis, los artículos abordan la extensión de la herramienta CoVaMaT mediante el modelado de recursos semánticos:

SE4CoVaMaT: Modelado de recursos semánticos para gestionar la variedad en el reuso de sistemas Big Data

por LARA ACUÑA, ALEJANDRA CECHICH, AGUSTINA BUCCELLA

Resumen. Al igual que cualquier otro sistema de software, los Sistemas Big Data (SBD) deben cumplir

con determinados atributos de calidad. Entre ellos, es fundamental que cuenten con una infraestructura que favorezca la flexibilidad y la reutilización. En este contexto, considerando la cantidad y diversidad en los datos que hoy día se relevan, su combinación y uso se torna un elemento complejo a modelar. Es por esto que el agregado de semántica, a través de modelos conceptuales, es una tendencia actual en las arquitecturas software para SBD. En este artículo presentamos una extensión del modelo conceptual de CoVaMaT (Context-based Variety Management Tool) para incorporar elementos semánticos que permitan el resguardo y recupero de activos, respectivamente en el desarrollo y reuso de SBD. La extensión se ejemplifica mediante el uso de ontologías en el resguardo de activos para un caso de estudio en el dominio de la agricultura de precisión.

CoVaMaT Extendido: Recursos semánticos para modelar variedad de preprocesamiento en el reuso de sistemas Big Data

por NICOLÁS COMERON, ALEJANDRA CECHICH, AGUSTINA BUCCELLA

CoVaMaT Extendido: Recursos Semánticos para Gestionar Variedad en el Aprendizaje Supervisado para el Reuso de Sistemas Big Data

por STEFANO FABI, AGUSTINA BUCCELLA, ALEJANDRA CECHICH

CoVaMaT Extendido: Recursos Semánticos para Gestionar Variedad en el Aprendizaje No Supervisado para el Reuso de Sistemas Big Data

por FRANCISCO REPETTO, AGUSTINA BUCCELLA, ALEJANDRA CECHICH

Paseos por Ciudad Real y Málaga, España

En su tiempo de vacaciones, Alejandra aprovechó para también visitar a los integrantes de la Universidad de Castilla-La Mancha (Ciudad Real) y de la Universidad de Málaga que serán asesores del proyecto de investigación que inicia en el 2027.

Las reuniones sirvieron para establecer una visión del trabajo futuro, delinear alcances y definir la metodología de trabajo. Como resultado, se tomaron decisiones de diseño que, aunque preliminares, son suficientes

¹<https://alarcos.esi.uclm.es/>



para estructurar el trabajo futuro y, tal vez, otras líneas de cooperación.

El grupo Alarcos¹, en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) se especializa en diversas áreas de investigación de la ingeniería de software; y en particular el área de calidad del dato/espacios de datos ha sido de interés mutuo. En principio, servirá para incorporar modelos complejos de evaluación de calidad basada en contexto en la identificación de variedad de preprocesamiento.



Mientras que en la Universidad de Málaga, los intereses se centraron en la formulación de casos de estudio y sus posibles implementaciones.

Competitividad Digital

Drones e inteligencia artificial alzan vuelo para combatir las enfermedades transmitidas por mosquitos!!

Cualquiera que haya dejado agua estancada en una pileta o una maceta vacía sabe lo rápido que aparecen los mosquitos. Pero estas molestias en el jardín pueden generar enfermedades graves: el dengue, la chikungunya y el Zika se transmiten por mosquitos que se reproducen en el agua que se acumula en recipientes poco profundos.

A medida que el aumento de las temperaturas empuja a los mosquitos portadores del dengue hacia lugares tradicionalmente más fríos, eliminar los criaderos es más crucial que nunca. Sin embargo, la tarea es ardua e imperfecta: los posibles criaderos, como neumáticos viejos pegados a las vallas o enterrados bajo las enredade-

ras, son fáciles de pasar por alto durante las inspecciones terrestres.



Ahora, investigadores de Stanford están demostrando cómo una potente combinación de drones e inteligencia artificial puede rastrear estas amenazas ocultas con mayor rapidez y precisión que nunca. Esto, a su vez, puede transformar la forma en que las comunidades combaten la creciente amenaza de las enfermedades transmitidas por mosquitos.

«Estamos en un punto de inflexión», afirmó Joelle Rosser, profesora adjunta de medicina de enfermedades infecciosas en Stanford Medicine² e investigadora líder en vigilancia de enfermedades mediante drones. Los recientes avances tecnológicos en teledetección de alta resolución e inteligencia artificial nos han permitido replantear por completo cómo estudiamos las interacciones entre el medio ambiente y los seres humanos, y cómo respondemos a un entorno que cambia rápidamente.

Encontrar la aguja en el pajar. El equipo probó su método en Makassar, Indonesia, un foco de dengue, pero podría implementarse en cualquier lugar donde las enfermedades transmitidas por mosquitos amenacen a las comunidades.

En la densamente poblada ciudad costera de Makassar, Indonesia, miles de neumáticos desechados yacen esparcidos por los tejados, ocultos tras vallas y cubiertos por la vegetación. Fácilmente ignorados, estos neumáticos acumulan agua de lluvia, creando

criaderos ideales para el mosquito *Aedes aegypti*, que transmite el dengue y otras enfermedades a cientos de millones de personas en todo el mundo. El seguimiento y la eliminación de estos hábitats ocultos en un paisaje urbano tan extenso ha sido prácticamente imposible, hasta ahora.

En colaboración con investigadores en Indonesia, se utilizaron imágenes de drones combinadas con algoritmos de aprendizaje profundo para detectar automáticamente neumáticos desechados en un tramo de 4 kilómetros de la ciudad. Se eligieron las zonas de estudio por su alta densidad de población y la diversidad de usos del suelo, desde asentamientos informales hasta barrios y mercados.

«Los neumáticos desechados se encuentran entre los criaderos de mosquitos más problemáticos porque retienen agua, proporcionan sombra y, a menudo, permanecen intactos, condiciones ideales para las larvas de *Aedes aegypti*», explicó Andrew Chamberlin, investigador de la Escuela de Sostenibilidad Doerr de Stanford³, especializado en visión artificial con drones y satélites para la ecología de enfermedades y coautor principal del estudio.

«El problema es que muchos son prácticamente invisibles para los estudios terrestres: en azoteas, detrás de vallas o escondidos entre la vegetación en áreas enormes que los equipos solo pueden inspeccionar una pequeña fracción. Los drones nos permiten inspeccionar distritos enteros y mostrar a los trabajadores sanitarios exactamente dónde se encuentran los problemas».

Los investigadores colaboraron con pilotos locales de drones para capturar imágenes de alta resolución. Posteriormente, entrenaron dos sistemas de IA para identificar la ubicación, la forma y la distribución de los neumáticos desechados. Ambos modelos (redes neuronales convolucionales avanzadas) demostraron una

²<https://med.stanford.edu/>

³<https://sustainability.stanford.edu/>

⁴UNet++ es una arquitectura avanzada para la segmentación de imágenes, especialmente en el campo médico. Se basa en el modelo UNet original e introduce conexiones de salto densas y anidadas para mejorar la extracción de características y la precisión de la segmentación. UNet: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24574-4_28



precisión extraordinariamente alta; uno de ellos, U-Net++⁴, detectó casi el doble de neumáticos reales que los analistas humanos que revisaron las mismas imágenes. Los sistemas de IA incluso lograron identificar neumáticos parcialmente sumergidos en agua u ocultos bajo plantas y sombras. La figura siguiente muestra imágenes tomadas por drones de lo que podrían ser posiblemente neumáticos.



Una ventaja clave de los drones es su capacidad para acceder a comunidades remotas y desatendidas, señaló Mehedy Hassan, investigador postdoctoral del Departamento de Medicina de Stanford (Enfermedades Infecciosas) y coautor principal del estudio. Combinados con la detección mediante inteligencia artificial, los drones permiten «la identificación rápida de zonas de alto riesgo, lo que facilita estrategias de intervención más rápidas, precisas y específicas».

Si te interesa el tema, puedes ver la publicación completa en: Stanford Report, *Drones and AI take flight to combat mosquito-borne disease*, April 7, 2026⁵.

Mesa del Arquitecto

Un marco para gestión de riesgos en sistemas de IA



Las tecnologías de inteligencia artificial (IA) tienen un gran potencial para transformar la sociedad y la vida de las personas, desde el comercio y la salud hasta el transporte y la ciberseguridad, pasando por el medio ambiente y nuestro planeta. Las tecnologías de IA pueden impulsar un crecimiento económico inclusivo y respaldar los avances científicos que mejoran las condiciones de nuestro mundo. Sin embargo, también plantean riesgos que pueden afectar negativamente a individuos, grupos, organizaciones, comunidades, la sociedad, el medio ambiente y el planeta. Al igual que los riesgos de otros tipos de tecnología, los riesgos de la IA pueden surgir de diversas maneras y pueden caracterizarse como a largo o corto plazo, de alta o baja probabilidad, sistémicos o localizados, y de alto o bajo impacto.

La gestión de riesgos de la IA ofrece una vía para minimizar los posibles impactos negativos de los sistemas de IA, como las amenazas a las libertades y derechos civiles, a la vez que brinda oportunidades para maximizar los impactos positivos. Abordar, documentar y gestionar eficazmente los riesgos de la IA y sus posibles impactos negativos puede conducir a sistemas de IA más fiables.

El Marco para Gestión de Riesgos de la IA (RMF) define un sistema de IA como “un sistema diseñado o basado en máquinas que puede, para un conjunto determinado de objetivos, generar resultados como predicciones, recomendaciones o decisiones que influyen en entornos reales o virtuales”. Los sistemas de IA están diseñados para operar con distintos niveles de autonomía (Adaptado de: Recomendación de la OCDE⁶ sobre IA: 2019; ISO/IEC 22989:2022).

En el contexto de RMF, el riesgo se refiere a “la medida compuesta de la probabilidad de que ocurra un evento y la magnitud o el grado de sus consecuencias”. Los impactos, o consecuencias, de los sistemas de IA pueden ser positivos, negativos o

ambos, y pueden generar oportunidades o amenazas (Adaptado de: ISO 31000:2018⁷). Al considerar el impacto negativo de un posible evento, el riesgo es función de 1) el impacto negativo, o magnitud del daño, que surgiría si se produjera la circunstancia o el evento, y 2) la probabilidad de que ocurriera. Los impactos negativos o los daños pueden ser experimentados por individuos, grupos, comunidades, organizaciones, la sociedad, el medio ambiente y el planeta.

RMF. El Núcleo del Marco de Gestión de Riesgos de IA (RMF) proporciona resultados y acciones que facilitan el diálogo, la comprensión y las actividades para gestionar los riesgos de la IA y desarrollar de forma responsable sistemas de IA fiables. Como se ilustra en la Figura 1, el Núcleo se compone de cuatro funciones: GOBERNAR, MAPEAR, MEDIR y GESTIONAR. Cada una de estas funciones de alto nivel se divide en categorías y subcategorías. Las categorías y subcategorías se subdividen en acciones y resultados específicos. Las acciones no constituyen una lista de verificación ni son necesariamente un conjunto ordenado de pasos.

■ **GOBERNAR:** Esta función es transversal e integra la gestión de riesgos de la IA, y facilita las demás funciones del proceso. La atención a la gobernanza es un requisito continuo e intrínseco para una gestión eficaz de los riesgos de la IA, a lo largo de la vida útil de un sistema de IA y en toda la jerarquía de la organización. Una gobernanza sólida puede impulsar y mejorar las prácticas y normas internas para facilitar la cultura de riesgo organizacional. Las autoridades de gobernanza pueden determinar las políticas generales que orientan la misión, los objetivos, los valores, la cultura y la tolerancia al riesgo de una organización. El liderazgo marca la pauta para la gestión de riesgos dentro de una organización

⁵<https://news.stanford.edu/stories/2026/04/mosquito-borne-disease-breeding-sites-drones-ai>

⁶<https://www.oecd.org/>

⁷<https://www.iso.org/standard/65694.html>





Figura 1: Las funciones organizan las actividades de gestión de riesgos de IA al más alto nivel para gobernar, mapear, medir y gestionar los riesgos de IA. La gobernanza está diseñada como una función transversal para informar e integrarse en las otras tres funciones (<https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>)

y, con ello, la cultura organizacional. La dirección alinea los aspectos técnicos de la gestión de riesgos de la IA con las políticas y las operaciones. La documentación puede mejorar la transparencia, optimizar los procesos de revisión humana y reforzar la rendición de cuentas en los equipos de sistemas de IA.

Tras implementar las estructuras, los sistemas, los procesos y los equipos descritos en la función *gobernanza*, las organizaciones deberían beneficiarse de una cultura orientada a un propósito, centrada en la comprensión y la gestión del riesgo.

- **MAPEAR:** Esta función establece el contexto para definir los riesgos relacionados con un sistema de IA. El ciclo de vida de la IA consta de numerosas actividades interdependientes que involucran a diversos actores. En la práctica, los actores de IA responsables de una

parte del proceso a menudo carecen de visibilidad o control total sobre otras partes y sus contextos asociados. Las interdependencias entre estas actividades y entre los actores de IA relevantes pueden dificultar la anticipación fiable de los impactos de los sistemas de IA. Por ejemplo, las decisiones iniciales para identificar los propósitos y objetivos de un sistema de IA pueden alterar su comportamiento y capacidades, y la dinámica del entorno de implementación (como los usuarios finales o las personas afectadas) puede influir en los impactos de las decisiones del sistema de IA.

En consecuencia, las mejores intenciones dentro de una dimensión del ciclo de vida de la IA pueden verse socavadas por las interacciones con las decisiones y condiciones de otras actividades posteriores.

Esta complejidad y los distintos ni-

veles de visibilidad pueden introducir incertidumbre en las prácticas de gestión de riesgos. Anticipar, evaluar y abordar las posibles fuentes de riesgo negativo puede mitigar esta incertidumbre y mejorar la integridad del proceso de toma de decisiones.

La información recopilada durante la ejecución de la función *mapear* permite prevenir riesgos negativos y fundamenta las decisiones para procesos como la gestión de modelos, así como una decisión inicial sobre la idoneidad o la necesidad de una solución de IA. Los resultados de la función *mapear* constituyen la base de las funciones de *medición* y *gestión*.

- **MEDIR:** Esta función emplea herramientas, técnicas y metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas para analizar, evaluar, comparar y monitorear el riesgo de la IA y sus impactos relacionados. Utiliza el conocimiento relevante



para los riesgos de la IA identificados en la función *mapear* e informa a la función *gestionar*. Los sistemas de IA deben probarse antes de su implementación y periódicamente durante su funcionamiento. Las mediciones de riesgo de la IA incluyen la documentación de aspectos de funcionalidad y confiabilidad de los sistemas.

La medición de los riesgos de la IA también incluye el seguimiento de métricas para características de confiabilidad, impacto social y configuraciones humano-IA. Los procesos desarrollados o adoptados en la función *medir* deben incluir metodologías rigurosas de prueba de software y evaluación del rendimiento con medidas de incertidumbre asociadas, comparaciones con parámetros de referencia de rendimiento e informes y documentación formalizados de los resultados.

Tras completar la función de medición, se establecen, siguen y documentan procesos de prueba, evaluación, verificación y validación (TEVV) objetivos, repetibles y escalables, que incluyen métricas, métodos y metodologías. Las métricas y las metodologías de medición deben cumplir con las normas científicas, legales y éticas, y llevarse a cabo mediante un proceso abierto y transparente.

Puede ser necesario desarrollar nuevos tipos de medición, tanto cualitativos como cuantitativos. Debe considerarse el grado en que cada tipo de medición proporciona información única y significati-

va para la evaluación de los riesgos de la IA.

- **GESTIONAR:** Esta función implica la asignación periódica de recursos a los riesgos identificados y medidos, según lo definido por la función *gobernar*. El tratamiento de riesgos comprende planes para responder, recuperarse y comunicar incidentes o eventos.

La información contextual obtenida mediante consultas con expertos y aportaciones de actores relevantes de la IA —establecida en *gobernar* y llevada a cabo en *mapear*— se utiliza en esta función para disminuir la probabilidad de fallos del sistema e impactos negativos. Las prácticas sistemáticas de documentación establecidas en *gobernar* y utilizadas en *mapear* y *medir* refuerzan los esfuerzos de gestión de riesgos de la IA y aumentan la transparencia y la rendición de cuentas.

Tras completar la función *gestionar*, se implementarán planes para priorizar riesgos y realizar un seguimiento y mejora periódicos.

Si te interesa el tema, puedes ver RMF completo en: “Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)”, NIST, January 2023⁸.

¿Sabías qué ...

puede haber componentes electrónicos impresos en tejidos vivos?

Un equipo liderado por Yong Lin Kong de la Universidad Rice⁹ en Houston, Texas, desarrolló una técnica de impresión 3D que permite

crear circuitos electrónicos directamente sobre materiales delicados, incluyendo tejido vivo. El sistema utiliza microondas altamente focalizadas para fusionar partículas de tinta conductora sin dañar el material circundante. Esta tecnología permite imprimir circuitos con conductividad variable, lo que posibilita la integración de componentes electrónicos como resistencias. Como demostración, los investigadores imprimieron sensores sobre un hueso de vaca, materiales para implantes médicos y una hoja viva.



El Dr. Kong y sus colegas tienen en mente numerosas aplicaciones. La impresión 3D ya se ha utilizado para fabricar tejidos biológicos para trasplantes, incluyendo válvulas cardíacas y tráqueas, sin necesidad de donantes humanos ni animales. La incorporación de circuitos podría convertir estos injertos en sensores inalámbricos, permitiendo monitorizar la evolución del paciente en tiempo real o incluso estimular la actividad del órgano sobre el que se imprimen.

Si te interesa el tema, puedes ver el artículo completo ¹⁰: “Electronics can now be printed onto living tissues”, The Economist, 24 June 2026.

⁸<https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>

⁹<https://www.rice.edu/>

¹⁰<https://www.economist.com/science-and-technology/2026/06/24/electronics-can-now-be-printed-onto-living-tissues>