

ARTDET: la inteligencia artificial facilita la detección de daños y antiguas intervenciones en pinturas sobre lienzo

Desde la Universidad de Granada, un grupo de investigadores, formado por doctores en ingeniería informática y restauradores, ha desarrollado un *software* capaz de detectar daños y antiguas intervenciones en pinturas sobre lienzo para crear mapas de daños automáticamente, gracias a la inteligencia artificial. Este programa supone un avance significativo en la implementación de nuevas tecnologías en el campo de la restauración y los procesos de documentación, logrando optimizar notablemente el tiempo de trabajo. La propuesta destaca por su innovación en la incorporación de la tecnología *machine learning* a los procesos de documentación, donde no solo se potencia la precisión de los resultados sino que, además, se facilita la elaboración de los mapas.

José Manuel del Castillo de la Fuente, Francisco M. García-Moreno, María Visitación Hurtado-Torres, Jesús Cortés Alcaraz, Luis Rodrigo Rodríguez-Simón | Universidad de Granada

URL de la contribución <www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5787>

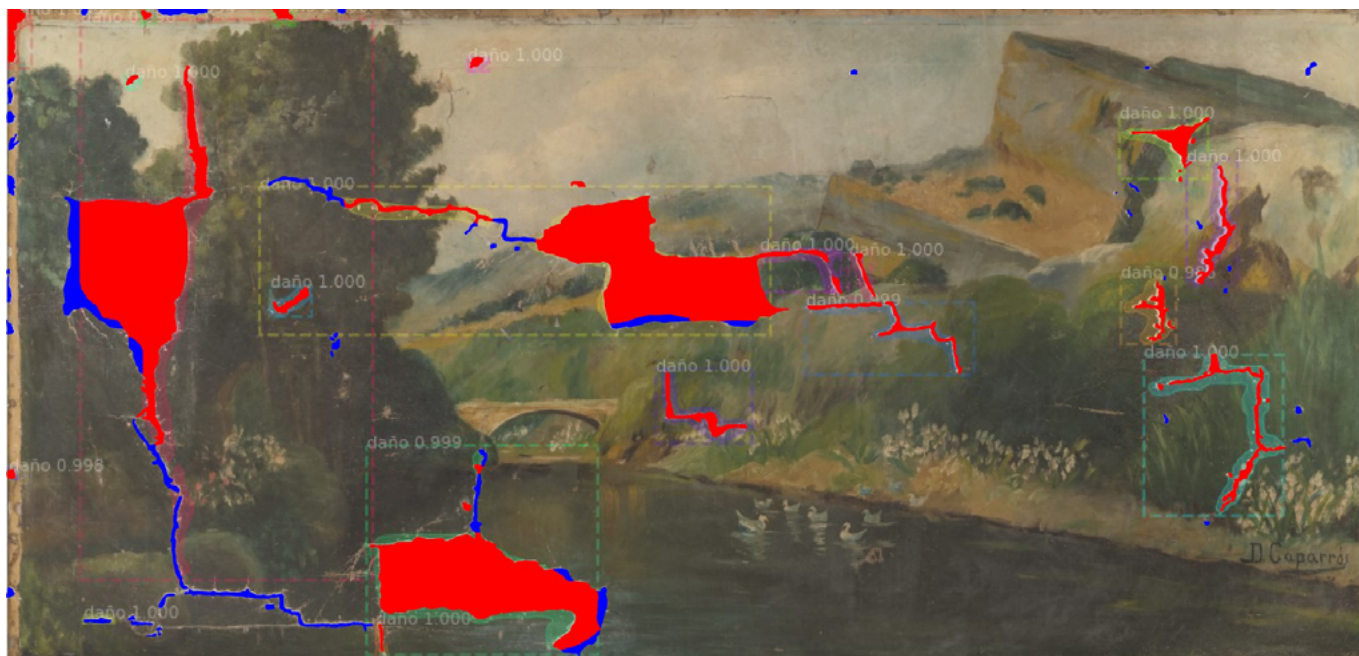
Dentro de la disciplina de la conservación y restauración de bienes culturales, es crucial y un hecho reconocido, la elaboración de una documentación previa a la intervención. Independiente del material, a este proceso pertenecen los conocidos como mapas de daños: esquemas que sirven para representar visualmente el estado de conservación en el que se encuentra la pieza. En él, se señalan todos los tipos de daños presentes, así como antiguas intervenciones que haya sufrido la obra. Creando de esta forma, una documentación complementaria del estado de la pieza antes de que sea modificada en el proceso de restauración.

Hoy en día, este trabajo se realiza con la ayuda de programas creativos y herramientas gráficas como Photoshop, Illustrator o AutoCAD, los cuales, a pesar de ser una excelente opción, requieren de mucho tiempo, tanto en el diseño del mapa como en el conocimiento del mismo programa, que en ocasiones presenta una curva de aprendizaje muy pronunciada. Con esta premisa, nace la idea de crear ARTDET una herramienta para restauradores que, haciendo uso de la inteligencia artificial, ayude a los profesionales a reducir el tiempo de realización de los mapas, además de conseguir un resultado más exacto. La investigación, publicada en la revista *SoftwareX* de la editorial Elsevier,

ha sido liderada por el profesor Francisco M. García Moreno del Dpto. de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Granada, junto a María Visitación Hurtado Torres, Jesús Cortés Alcaraz y los restauradores Luis Rodrigo Rodríguez Simón y José Manuel del Castillo de la Fuente.

La inteligencia artificial de ARTDET ha sido entrenada con la base de datos @ArtInsight generada por el equipo y disponible gratuitamente en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8429815>. La misma contiene pinturas sobre lienzo con pérdidas de las capas pictóricas, así como antiguas intervenciones y lagunas estucadas. Estas imágenes fueron seleccionadas y analizadas por el grupo de restauradores expertos, basándonos en el fácil reconocimiento de los elementos que posteriormente la máquina aprendería a detectar.

Para el entrenamiento de la inteligencia artificial ARTDET se ha utilizado Mask R-CNN, un modelo avanzado de segmentación de instancias que combina la detección de objetos y la segmentación de píxeles en un solo *framework*. Mask R-CNN no solo identifica los objetos dentro de una imagen, sino que también genera una máscara precisa que define los contornos de cada objeto detectado. Este enfoque resulta ideal para tareas



Mapa de daños generado por ARTDET. En rojo, las áreas detectadas automáticamente por el software. En azul, las zonas redefinidas por un restaurador
| foto ARTDET

de restauración, ya que permite segmentar con precisión las áreas dañadas o intervenidas en las obras de arte, diferenciándolas del resto de la composición pictórica. La arquitectura de Mask R-CNN se basa en un modelo preexistente, Faster R-CNN, al que se le añadió una rama adicional para la predicción de máscaras binarias, mejorando así su capacidad para trabajar con imágenes complejas como las de lienzos en proceso de restauración.

Como resultado de la investigación, la inteligencia artificial de este programa es capaz de detectar las lagunas causadas por la pérdida de la capa pictórica y aquellas en donde se ha aplicado estuco en una restauración antigua, dando una eficacia en la detección automática de estos elementos de un 80,4 % de precisión.

ARTDET es una programa de código que proporciona una plataforma disponible a conservadores-restauradores, investigadores y educadores interesados en fomentar el uso del *machine learning* en el estudio y conservación del patrimonio cultural. Actualmente, la investigación se centra en ampliar la base de datos para

obtener un *software* más preciso, además de aumentar la cantidad de tipos de daños y antiguas intervenciones capaz de detectar.