



LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y LAS INDUSTRIAS CULTURALES Y CREATIVAS (ICC)



DICIEMBRE DE 2021

La Inteligencia Artificial (IA) y las Industrias Creativas y Culturales (ICC)

Durante las últimas décadas, se han realizado múltiples estudios para evaluar la posibilidad de aplicación de la IA en las ICC. En el pasado, las principales limitaciones estaban relacionadas con la madurez de la tecnología en sí y con la percepción de que la tecnología intentaba sustituir el comportamiento creativo de las personas. Ahora bien, un estudio de Adobe del año 2018 reveló que más de un 75% de los artistas de Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Japón utilizarían las herramientas de IA como ayudantes, en áreas como la búsqueda y la edición de imágenes.

La digitalización ha supuesto que un gran porcentaje del contenido creativo (imágenes, sonido y texto) se cree, distribuya y consuma en formato digital. Así, los usuarios disponen de grandes volúmenes de contenidos recomendados en plataformas como Spotify o Netflix utilizando algoritmos de IA.

Las aplicaciones de IA en las ICC se han incrementado exponencialmente en los últimos cinco años, ya que las herramientas se han vuelto más eficientes y accesibles incluso con acceso abierto en comunidades como GitHub. Dado que la IA ha demostrado su capacidad de ver, hablar, oír, escribir y moverse, se está aplicando a diferentes ámbitos como el análisis de contenidos audiovisual, el sector de los juegos, el periodismo, la escritura de guiones, el cine, el análisis de los medios sociales o el marketing.

Ejemplos de casos de uso

Esta sección divide las aplicaciones creativas en cuatro grandes categorías: creación de contenidos, análisis de la información, mejoras en el contenido y post-producción, y extracción de información. Ahora bien, no se puede olvidar que muchas aplicaciones abordan diferentes categorías combinadas.

Creación de contenidos

La creación de contenidos es una actividad fundamental en todos los procesos de las ICCs. Este proceso se ha simplificado gracias a los avances en la generación sintética de nuevos contenidos con gran calidad, de modo que los modelos generativos basados en IA se aplican actualmente a la música, texto, imágenes o vídeos. El principal reto es automatizar todas aquellas actividades tediosas no relacionadas con las tareas creativas que incrementan los costes.

□ Generación de guiones y películas

La narrativa o historia es un elemento transversal en todas las formas de creatividad y entretenimiento. La IA se ha utilizado tanto para crear historias como para optimizar el uso de los datos de apoyo, por ejemplo, organizando y buscando en grandes fondos documentales. Así, el guion del cortometraje de ficción *Sunspring* (2016) fue escrito totalmente mediante algoritmos de IA implementados por la New York University.

En el mundo de los juegos, la IA se utiliza como apoyo en el diseño, toma de decisiones e interacción. La narrativa interactiva, en la que los usuarios crean el guion en función de sus

acciones, se ha desarrollado durante la última década utilizando métodos de IA. Las técnicas de generación procedimental permiten generar contenidos aleatoriamente, de modo que un juego no presenta el contenido en el mismo orden cada vez. Recientemente, NVIDIA Research ha utilizado algoritmos generativos entrenados sobre episodios de PAC-MAN para crear nuevos contenidos que pueden ser utilizados por los desarrolladores de juegos para generar plantillas para nuevos niveles en el futuro.

□ Generación de textos

Las tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (NLP) analizan los datos del lenguaje y entrenan a las máquinas para comprender y generar lenguaje de forma automática. En general, suelen estar relacionados con el reconocimiento de voz, la comprensión del lenguaje y la generación del lenguaje natural.

El periodismo automatizado utiliza herramientas automáticas para generar artículos de noticias a partir de datos estructurados. Este tipo de aplicación se encuentra bastante extendido en la actualidad. Así, la cadena BBC utilizó este tipo de herramientas para informar sobre las elecciones generales en el Reino Unido en 2019. Forbes utiliza un sistema de gestión de contenidos basado en IA llamado Bertie para proporcionar primeros borradores y plantillas a los redactores para nuevas historias. El Washington Post también tiene un programa de informes llamado Heliograf.

□ Generación de música

Los casos de uso de IA en el campo del sonido incluyen la búsqueda en grandes bases de datos para encontrar el archivo más adecuado y la ayuda en el diseño del sonido. Recientemente, algunos sistemas de composición musical apoyan la creación de música utilizando algoritmos de IA. El proceso suele implicar el análisis de datos para encontrar patrones musicales (coros, tempo, instrumentos) para que el sistema pueda sugerir melodías similares que inspiren al artista. Adicionalmente, se están implementando algoritmos basados en modelos generativos que permiten generar música a partir de estos patrones musicales. Uno de los principales retos es la dificultad de recopilar grandes conjuntos de datos para el entrenamiento de datos en contraste con el gran volumen de imágenes anotadas disponibles.

□ Generación de imágenes

LA IA se puede utilizar para crear nuevas imágenes digitales de forma automática a partir de conjuntos de datos de entrenamiento. Algunas aplicaciones generan una nueva imagen condicionada por la imagen de entrada, que contiene una apariencia diferente a la entrada, pero con un contenido semántico similar. Por ejemplo, las películas en blanco y negro pueden colorearse de forma natural. Igualmente, algunas herramientas creativas han utilizado la IA para generar nuevas expresiones artísticas únicas.

□ Animación

La animación es el proceso de utilización de dibujos y modelos para crear imágenes en movimiento. Durante los últimos años, se han empleado métodos de IA para automatizar el proceso de animación para hacerlo más rápido, sencillo y realista que en el pasado. Los sistemas

de animación basados en IA son adecuados para la aplicación de modelos de aprendizaje de movimiento a partir de las secuencias de movimiento reales capturadas. Los sistemas aprenden estas características del movimiento utilizando algoritmos de Deep Learning (DL) y a continuación, se aplican estas características del modelo entrenado para animar los movimientos dinámicos y los caracteres. Por ejemplo, Google ha desarrollado un software para la animación de las poses que convierte una pose en una animación de un dibujo animado en tiempo real. Igualmente, Adobe también ha creado un software de Animación de Caracteres que ofrece sincronización de labios, seguimiento de mirada y control de gestos utilizando las entradas de una webcam y un micrófono en tiempo real.

□ Deepfakes

La manipulación de los contenidos multimedia tanto para entretenimiento como con un propósito malicioso no es nueva. Sin embargo, las técnicas de IA han mejorado su realismo y han proporcionado procesos automáticos para simplificar su renderizado. Las herramientas de generación de textos como OpenAI pueden generar párrafos coherentes para su comprensión, traducción y sumario, aunque también pueden utilizarse para crear noticias falsas o spam abusivo en los medios sociales. Estas tecnologías de deepfakes también pueden crear vídeos falsos realistas al sustituir algunas partes por contenidos sintéticos. Por ejemplo, se puede cambiar el rostro de una persona manteniendo su pelo y cuerpo.

Análisis de la información

La IA ha demostrado su capacidad de procesar y adaptar grandes cantidades de datos de entrenamiento, ya que puede aprender y analizar las características de estos datos, permitiendo la clasificación de contenidos y la predicción de resultados con altas tasas de confiabilidad.

□ Categorización de textos

La categorización de textos se utiliza en la indexación de documentos para su consecuente recuperación y análisis de contenidos, incluyendo la detección de spam, el análisis de sentimiento o la clasificación de tópicos. Las técnicas actuales están basadas en Deep Learning (DL).

□ Análisis de publicidad y películas

La IA puede ayudar a los creadores a ajustar de forma más precisa el contenido a sus audiencias, por ejemplo, mediante sistemas de recomendación de música o películas en un servicio de streaming como Spotify o Netflix. Los sistemas de aprendizaje también se han utilizado para caracterizar a los espectadores de modo que se optimice el tiempo que visualizan publicidad. Para ello, se evalúan los contenidos visualizados y el tiempo empleado en la búsqueda de anuncios en diferentes medios sociales. Esta contextualización de las conversaciones en los medios sociales también ayuda a los anunciantes a entender los sentimientos de los clientes respecto a sus productos y a detectar fraudes publicitarios utilizando técnicas de procesamiento del lenguaje.

❑ Recuperación de contenidos

La recuperación de contenidos es un componente importante en muchos procesos creativos, ya que la producción de un nuevo trabajo suele requerir un trabajo inicial significativo de búsqueda. Los métodos tradicionales de recuperación de contenidos utilizan metadatos o anotación de textos (títulos, tags, palabras clave y descripciones) sobre el contenido original. Ahora bien, los procesos de anotación manuales necesarios para la creación de metadatos son muy tediosos. Sin embargo, los métodos basados en IA permiten una anotación automática de contenidos multimedia a partir del reconocimiento de audio y objetos, y la comprensión de la escena. Los métodos basados en DL permiten la búsqueda entre imágenes mediante la extracción de características de bajo nivel y sus combinaciones para generar representaciones semánticas de la imagen de referencia que se usa como ejemplo para la búsqueda. En el caso de la música, se extraen las características del sonido y se convierten en una representación adecuada para los motores de búsqueda.

❑ Sistemas de recomendación

Un sistema de recomendación sugiere productos, servicios o información a los usuarios a partir de un análisis de datos. Por ejemplo, un creador musical compone una pieza o lista de canciones que incluyen el mismo tono, proporcionando contenidos similares a un oyente. Las técnicas de los sistemas de recomendación se pueden clasificar en tres grupos: filtrado basado en el contenido -que utiliza los datos de un único usuario-; filtrado colaborativo -que ofrece sugerencias a partir de otros usuarios- y sistemas basados en el conocimiento basado en las interacciones del usuario. Estos sistemas como Netflix o Spotify construyen un perfil de lo que ven o escuchan los usuarios, y buscan lo que otros usuarios con un perfil similar han visto o escuchado.

Mejoras del contenido y post-producción

En muchos casos, el contenido original no satisface el objetivo de la audiencia objetivo, bien por las condiciones durante su adquisición o por su degradación a lo largo del tiempo. La IA permite crear herramientas de ayuda inteligentes que mejoran la calidad y gestión del contenido.

❑ Colorización

La colorización es el proceso que añade el color en el material audiovisual - como ocurre con los archivos en blanco y negro-, o lo restaura en las películas envejecidas. Un ejemplo reciente es la película “They Shall Not Grow Old” (2018) de Peter Jackson, que ha colorizado y añadido sonido a 90 minutos de grabación de la Primera Guerra Mundial. El trabajo se ha basado en estudios exhaustivos sobre el equipamiento y uniformes como punto de partida a herramientas de post-producción.

❑ Superresolución

Este tipo de técnicas, que permite el muestreo temporal o espacial de imágenes y vídeos, convierte el contenido histórico para que sea compatible con formatos y pantallas actuales. Para ello, estas técnicas incrementan la resolución o frecuencia de muestreo de una imagen de baja resolución. Aunque conceptualmente se trata de una técnica simple, existen muchos problemas relacionados con la calidad percibida y las restricciones sobre los datos disponibles.

□ Restauración de imágenes (inpainting)

La restauración de imágenes es el proceso de estimación de las partes perdidas o dañadas de una imagen o vídeo. Algunas aplicaciones relacionadas incluyen la eliminación de objetos o regiones no deseadas del fondo de una imagen o vídeo. Adobe Photoshop es una de las herramientas más utilizadas en edición de fotografía y vídeo digitales. Las técnicas actuales de IA permiten modelizar las partes no existentes de una imagen a partir de contenidos próximos, así como información global que ayude en la extracción del significado semántico. Algunos métodos permiten la interacción del usuario mediante la adición de información como la detección de bordes que ayuden en la solución y produzcan mejores resultados.

Extracción de información

Los métodos de IA basados en DL han demostrado un éxito significativo en el reconocimiento y extracción de información a partir de los datos. Una vez que se extrae la información desde una señal, suele ser interesante transformarla de alguna forma. Esta sección investiga la forma en la que estos métodos pueden utilizar la información extraída del contenido audiovisual para su reutilización en nuevos formatos.

□ Segmentación

Los métodos de segmentación se emplean para segmentar una señal (imagen o vídeo típicamente) en una forma que sea semánticamente más representativa y fácil de analizar. El mapa de segmentación resultante indica la localización y fronteras de los objetos o regiones semánticas con homogeneidad paramétrica en la imagen. Los píxeles dentro de una región pueden representar un objeto identificable y/o compartir características como el color, intensidad y textura. Los bordes de segmentación indican la forma del objeto, que puede servir para su identificación. En el caso de contenido de vídeo, la segmentación permite al usuario cambiar las características del objeto o región a lo largo del tiempo, aplicando técnicas de blurring, graduado de color o sustituciones.

La segmentación permite implementar sistemas de clasificación que detecten o identifiquen objetos en una escena que repliquen la forma en la que las personas interpretan los detalles, detectan personas y objetos, o interpretan la escena. Dado que los objetos o las regiones varían en relación con sus parámetros característicos, la IA permite entrenar algoritmos que repliquen este proceso, proporcionando una interpretación del contenido de la imagen o el vídeo, y las acciones en la escena. De esta forma, se pueden clasificar, catalogar y recuperar los contenidos.

□ Reconocimiento

El reconocimiento de objetos es una de las tareas más habituales en IA motivada no sólo por su complejidad sino por la gran cantidad de imágenes anotadas disponibles para el entrenamiento de las redes de DL.

El reconocimiento de voz y música también está siendo abordado de forma exitosa mediante modelos de DL. Las Apps de los dispositivos móviles que capturan unos pocos segundos de música como Shazam caracterizan las canciones en función de su huella de audio usando un

espectrograma que se utiliza para buscar los patrones en una base de datos. Houndify explota el reconocimiento de voz y busca contenido en Internet. Además, Google ha implementado un sistema completo de reconocimiento de contenido audiovisuales que transcribe vídeo de labios a secuencias de palabras.

Finalmente, un tema relevante para el contenido es el reconocimiento de acciones, lo que implica conocer el contexto temporal entre frames. Las técnicas de IA se han aplicado de forma extensiva en esta área. Un ejemplo importante para el mundo de las industrias creativas es el reconocimiento del lenguaje de signos, que estudia la postura del cuerpo, los gestos de la mano y la expresión facial, incluyendo las técnicas de segmentación, detección, clasificación y reconstrucción 3D.

□ Seguimiento (tracking)

El seguimiento de objetos es el proceso temporal de localizar objetos en frames de vídeo consecutivas. De forma similar a la segmentación, la contribución de las técnicas de tracking a las industrias creativas se centra en la edición de contenidos. Por ejemplo, una persona puede identificar y editar un área particular u objeto en un frame y mediante el seguimiento de la región, se pueden aplicar los parámetros calibrados al resto de la secuencia, independientemente del movimiento del objeto.

Retos de la Inteligencia Artificial

La sección previa ha descrito diferentes casos de uso de aplicación de la IA a las ICC, identificando algunos retos específicos en algunos de los casos. Esta sección resume algunos retos tecnológicos, sociales y legales para la aplicación de la IA en las ICC.

Disponibilidad de datos anotados

Un reto genérico para todos los subsectores de las ICC es la necesidad de adquirir y construir grandes bases de datos anotados relevantes para cada subsector que permitan entrenar los algoritmos de IA. En el caso de las ICC, esto supone un reto adicional ya que los patrones que se quieren detectar en muchos casos están relacionados con las preferencias de usuario, que rara vez se manifiestan de forma explícita. Por ello, es necesario inferir dichas preferencias a partir del comportamiento de los usuarios u otras medidas indirectas. Finalmente, hay que destacar que la adquisición y anotación de grandes volúmenes de datos para las aplicaciones creativas es un reto en sí mismo. En la actualidad, se han comenzado a implementar herramientas que sean capaces de trabajar con muy pocos datos anotados.

Robustez

Muchas aplicaciones de la IA desarrollan herramientas para el reconocimiento de patrones en contenidos audiovisuales (voz, texto, imágenes, sonidos). Aunque la aplicación de técnicas de DL ha mejorado mucho la precisión del reconocimiento especialmente en imágenes, vídeo o voz, todavía hay bastantes mejoras que implementar. Por ello, son necesarias herramientas que puedan reconocer patrones de forma más robusta y confiable en los datos, incluso cuando dichos datos contengan ruido o están en movimiento.

Aspectos éticos, fakes y sesgos

Tal y como se ha mencionado previamente, los algoritmos de IA se han convertido en una fuente competente en la creación de contenidos fake (imágenes, vídeos, conversaciones). Por ello, será necesario desarrollar nuevos métodos que permitan detectar estos fakes. Dado que el aprendizaje de los algoritmos de IA se basa en los datos, si los datos de entrenamiento no se encuentran bien distribuidos o no son representativos debido a los criterios de selección o anotación, los resultados generados por los algoritmos estarán igualmente sesgados.

Derechos de autor

La generación de contenidos mediante algoritmos IA plantea nuevos retos en relación con los derechos de autor. Así, los copyrights de los contenidos generados artificialmente cuestionan el concepto actual de autoría. Uno de los proyectos ilustrativos es el proyecto Next Rembrandt, que generó un cuadro a partir de una especulación de la forma de pintar de Rembrandt. En este caso, habría que clarificar la autoría del cuadro, que podría recaer en los algoritmos de IA, el equipo que generó dichos algoritmos, o el autor de los cuadros originales que se utilizaron para entrenarlos.

Situación en España

En abril de 2021, la Comisión Europea publicó el estudio sectorial *Technological trends in the creatives industries*, donde se recoge la generación y adopción de tecnologías avanzadas, actividades de emprendizaje y necesidades de talento en las industrias creativas. Una de las secciones de dicho estudio se centra en la utilización de la IA en las industrias creativas, que está impactando actualmente sobre el proceso creativo y la producción de obras de arte. Aunque la IA se ha utilizado de forma extensa en la realización de recomendaciones y publicidad segmentada, actualmente se han desarrollado herramientas que permiten la creación y producción de obras culturales.

Aunque existen algunos casos de uso, la utilización de la IA no está muy extendida en las industrias creativas y culturales, ya que es necesario disponer de repositorios de piezas de arte digitalizadas para entrenar sus algoritmos. Esto suscita muchos recelos en temas relacionados con la gestión de derechos y propiedad intelectual del contenido generado, ya que los algoritmos se alimentan de contenidos generados por artistas.

La utilización de IA en los procesos creativos ha generado importantes retos tecnológicos, incluyendo los recursos de datos limitados, la gestión y la propiedad. El éxito de las aplicaciones de la IA dependerá del acceso a los datos por parte de personas y pequeñas empresas que no tienen recursos para desarrollar y acceder a grandes volúmenes de datos.

En España, la *Estrategia de Inteligencia Artificial* publicada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades en el año 2019 incluye diferentes áreas donde se abren oportunidades para la generación de conocimientos, tecnologías e innovaciones de carácter multidisciplinar y disruptivo en IA. Entre las áreas que convergen en una IA para la economía, se mencionan el turismo y las industrias creativas y culturales basadas en la experiencia como sectores vertebradores de España. Como tecnología facilitadora, la IA permite la digitalización,

el análisis y la interpretación de fuentes masivas de datos sociales, económicos, políticos, culturales y patrimoniales. El documento destaca la transformación de los métodos y procesos para la conservación y el acceso a este patrimonio generalmente oculto en archivos, bibliotecas y museos. La IA proporciona medios innovadores para acceder, experimentar y divulgar el patrimonio digital no sólo a la comunidad académica sino también a la ciudadanía en general con herramientas, como el aprendizaje automático, que permiten (re)interpretar el pasado y tomar decisiones sobre el presente y el futuro.

La plataforma eNEM es una actividad financiada por



Convocatoria: Ayudas a Plataformas Tecnológicas y de Innovación 2020 (PTR2020-001239)