

Pratt

Goldsmiths
UNIVERSITY OF LONDON

LA RED DE MUSEOS + INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Guía para la aplicación de IA en museos

Dr Oonagh Murphy
Dr Elena Villaespesa

Primera edición en inglés publicada en Enero 2020 por
Goldsmiths, University of London
New Cross
London SE14 6NW

ISBN (Print) 9781913380212
ISBN (Electronic) 9781913380229

Autores: Dr Oonagh Murphy y Dr Elena Villaespesa
Colaboradores: Luba Elliot, Jennie Choi, Casey Scott-Songin, Javier Pantoja Ferrari
Traducción: Carlos Moreu López

Edición en español publicada en Enero 2022 por
Goldsmiths, University of London, New Cross London SE14 6NW
ISBN 978-1-913380-31-1

THE
NATIONAL
GALLERY

THE
MET

MUSEO NACIONAL
DEL PRADO

Colaboradores académicos:

La red está financiada por:

Goldsmiths
UNIVERSITY OF LONDON

Pratt

 Arts & Humanities
Research Council

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	1
Reflexionando sobre la inteligencia artificial	2
Estudio de caso	
Museo Nacional del Prado (España)	5
The National Gallery (Reino Unido)	8
El Metropolitan Museum of Art (Estados Unidos)	11
Hoja de Trabajo	
Marco de capacidades de inteligencia artificial	14
Ética en el flujo de trabajo	16
Mapa de las partes interesadas	18
Glosario	20
Links a los proyectos	26
Agradecimientos	27



INTRODUCCIÓN

La red de Museos e inteligencia artificial (Museums + AI Network) fue constituida en 2019 por la Doctora Oonagh Murphy, de la *Goldsmiths, University of London* y por la Doctora Elena Villaespesa, de la *School of Information, Pratt Institute* de Nueva York. La red se formó gracias a la financiación de la *AHRC Research Networking Scheme*, y hasta la fecha, ha reunido a 50 académicos y profesionales de los museos líderes en el sector, con la intención de analizar críticamente las prácticas que se llevan a cabo en la actualidad, los retos que se presentan, y el futuro que depara a las tecnologías de inteligencia artificial (AI, por sus siglas en inglés), tanto en el Reino Unido como en los Estados Unidos. Esta red ha logrado atraer e involucrar a más de 200 personas mediante eventos en el *Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum* (Nueva York) y el *The Barbican Centre* (Londres).

Mediante estas conversaciones, talleres, y eventos públicos se pusieron en cuestión las prácticas existentes en la actualidad, se utilizó un discurso tecnológico crítico más amplio y se desarrolló, de forma iterativa, un conjunto de talleres con profesionales de 15 museos y 6 universidades de ambos países. También se mantuvieron conversaciones con legisladores y patrocinadores con el objetivo de contextualizar estas herramientas dentro de un marco cultural y político más amplio.

Esta guía sintetiza algunas de estas conversaciones, resalta los elementos que requieren un análisis crítico y sirve como punto de partida para los profesionales del sector de los museos interesados en trabajar con nuevas tecnologías encuadradas dentro del amplio campo de la inteligencia artificial. El objetivo de esta guía es dar apoyo a aquellos usuarios que no son especialistas, de tal forma que puedan lograr comprender las posibilidades que ofrecen estas tecnologías, a la vez que capacitar a trabajadores del sector de los museos de diferentes ámbitos para desarrollar y planificar proyectos que sean estratégicamente, éticamente y operacionalmente robustos.

Durante el proyecto de investigación y desarrollo de esta guía, varios museos se han puesto en contacto con las autoras para preguntar sobre las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial, pidiendo aclaraciones acerca de ciertos conceptos o términos específicos y solicitando un análisis general sobre los aspectos a tener en cuenta en la utilización de la inteligencia artificial. Esta guía tiene como objetivo comenzar a dar respuesta a dichas preguntas y está diseñada con la intención de establecer un diálogo acerca del tema. Teniendo en cuenta la gran rapidez con la que evoluciona este sector, se decidió no incluir una guía explicativa, y se puso el énfasis en proporcionar un espacio abierto para la reflexión crítica, y en cierto modo, se plantearon más preguntas que soluciones concretas.

themuseumsai.network

REFLEXIONANDO SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los museos que se plantean utilizar tecnologías de inteligencia artificial, deben primero reflexionar sobre los obstáculos y beneficios que presentan dichas tecnologías. Esta guía resalta ciertos aspectos a tener en cuenta, sin embargo, ya que cada museo tiene un contexto propio, su objetivo es el de establecer un punto de partida desde el cual se puedan explorar escenarios y posibles asociaciones con otros miembros del equipo antes de que se solicite financiación para un proyecto en concreto:

¿Por qué inteligencia artificial?

El diálogo que se establece en torno a la inteligencia artificial suele ser un tanto simplificado, ya que muchas de las tecnologías englobadas en esta conversación no cuentan con un adecuado análisis de sentimiento y contexto, y en su lugar, observamos tomas de decisiones mediante algoritmos. Por lo tanto, no solamente es importante comprender la tecnología que se pretende utilizar, sino también, qué datos se requieren (el input) y los que se generarán como resultado (output). Al igual que sucede con la mayoría de “nuevas tecnologías” puede resultar atractivo trabajar con empresas líderes a nivel mundial y llegar a convertirse en agentes de innovación dentro de la práctica museística. Sin embargo, tal y como evidenciaron las tendencias anteriores, como por ejemplo en el uso de aplicaciones o de impresiones en 3D, la mejor tecnología es aquella que proporciona respuestas y soluciones a las preguntas y los retos a los que se enfrenta un museo, en vez de limitarse a ser un elemento adicional para la consecución de la misión principal. La tecnología bien utilizada ayuda a expandir la misión.

Que algo sea legal no significa que sea ético.

La legislación sobre tecnología en el Reino Unido y los Estados Unidos tiene ciertas lagunas, y por lo tanto, muchas soluciones tecnológicas como el reconocimiento facial o la toma de decisiones mediante algoritmos, aunque amparadas por la ley, son cuestionables desde un punto de vista ético. Los museos, al ser instituciones con un propósito de carácter social, deben reflexionar sobre cuáles son sus baremos o estándares profesionales en paralelo a la legislación, en lo que se refiere al desarrollo y a la implementación de tecnologías de inteligencia artificial. Los estándares profesionales concernientes a la práctica digital en los museos podrían definirse acertadamente como multidisciplinares, con muchos de los trabajadores del departamento digital procediendo de distintos campos dentro de la informática, en lugar de venir del área de la museología. Con lo cual, la utilización de una amplia gama de estándares profesionales puede contribuir a evidenciar la diferenciación de matices en la práctica profesional, de tal manera que se consiga una concordancia con la misión y los valores del museo. Estos son algunos de los códigos de procedimiento más relevantes:

- Museums Association - Code of Ethics for Museums (Reino Unido)
- American Alliance of Museums - Code of Ethics for Museums (Estados Unidos)
- Chartered Institute for Archaeologists - Professional Practice Paper: An Introduction to Professional Ethics (Reino Unido e internacional)
- International Council of Museums - Code of Ethics for Museums (internacional)
- Association for Computer Machinery - Code of Ethics and Professional Conduct (internacional)

Herramientas disponibles

Existen varias herramientas de inteligencia artificial que pueden ser utilizadas de forma gratuita, o con un coste razonable (a menudo, a través de un modelo freemium), como es el caso de IBM Watson, que es una herramienta procesadora de lenguaje natural que permite analizar grandes cantidades de textos basados en datos, tal y como las evaluaciones y críticas de los visitantes de una forma rápida y económica. También cabe mencionar las herramientas de visión artificial como Google Cloud Vision API, o Microsoft Azure, que permiten crear etiquetas de metadatos para imágenes, lo que puede resultar de utilidad para el manejo de grandes colecciones digitalizadas. En los próximos años, estas herramientas que se encuentran disponibles en la actualidad, van a seguir evolucionando y ganando popularidad entre los usuarios. Sin embargo, para que los museos puedan utilizar estas tecnologías en concordancia con lo establecido por su misión institucional, deberán realizarse controles de calidad y de gestión de sesgos.

Proceso de control de calidad - Perfeccionamiento humano

A la hora de utilizar cualquier herramienta de toma de decisiones computacional es importante implementar un proceso de control de calidad humana. Explorar cómo puede resultar este proceso nos ayudará a reflexionar sobre los datos creados a través de las herramientas de inteligencia artificial y sobre cómo se utilizarán dichos datos internamente y externamente. Habrá que plantearse si los datos serán visibles para los usuarios o cuáles serán las implicaciones de crear datos abiertos a los usuarios.

Gestión de sesgos

Las máquinas, al igual que los museos, tienen sesgos intrínsecos, con lo cual, aunque las herramientas de aprendizaje automático pueden proporcionar metadatos valiosos para la colección online, también pueden crear grandes sesgos (sesgos del museo y sesgos de la máquina). Por lo tanto, la comprensión de los datos de aprendizaje empleados en el proceso de entendimiento de la máquina y los algoritmos utilizados en la toma de decisiones, son elementos cruciales para garantizar la integridad en la aplicación de estas tecnologías en los museos.

Brandwashing

Las compañías tecnológicas están interesadas en trabajar con el sector de los museos, en particular con grandes instituciones que cuentan con relevancia nacional e internacional. Esto puede proporcionar a los museos acceso directo a tecnología punta, soluciones personalizadas (que pueden resultar mucho más efectivas que las herramientas estándar que tienen a su disposición), y apoyo en especie por parte de profesionales del sector tecnológico. Sin embargo, los museos deben concebir estas relaciones de colaboración de la misma manera que conciben sus actividades de recaudación de fondos y plantearse las siguientes preguntas. ¿Cuáles son las implicaciones para los museos al verse asociados al nombre de una compañía tecnológica concreta? ¿Cómo encaja esta relación profesional con la misión del museo? ¿Cuáles son las potenciales consecuencias no deseadas que puede generar esta relación?

Discurso crítico sobre tecnologías

Aunque algunas de las cuestiones planteadas en esta guía puedan parecer un tanto problemáticas, cabe mencionar que estas tecnologías se utilizan cada vez más en la sociedad. Los museos tienen la oportunidad de emplear estas tecnologías y de aprovechar su gran impacto, siendo abiertos y transparentes con respecto a qué plataformas están utilizando y a través de la implementación de programas

públicos y de la adquisición de objetos contemporáneos, de tal forma que puedan conseguir que los visitantes se familiaricen con las tecnologías de inteligencia artificial o de aprendizaje automático. La Photographers Gallery de Londres tiene una programación pública marcada con un fuerte discurso tecnológico, mientras que el V&A ha comenzado a recopilar tecnologías de inteligencia artificial y arte asociado, como por ejemplo *Anatomy of an AI System*, de Kate Crawford y Vladen Joler (2018). Cuando la organización actúa con más transparencia, propone un mejor diálogo y fomenta el desarrollo conjunto, se consigue que el nexo de unión entre el equipo digital, los programas públicos y el departamento de conservación pueda alcanzar un tinte más reflexivo y un mayor compromiso.

MUSEO NACIONAL DEL PRADO (ESPAÑA)

El Museo Nacional del Prado abrió al público en noviembre de 1819 en Madrid, España. El museo cuenta con una extensa colección de obras europeas que datan desde el siglo XII al siglo XX, además de albergar obras de artistas españoles de gran renombre, como El Greco, Diego Velázquez, Francisco de Goya, José de Ribera o Francisco de Zurbarán. La colección cuenta con más de diecinueve mil obras entre las que encontramos pinturas, dibujos, estampas, esculturas o fotografías.

El museo ha realizado diversos proyectos digitales y ha aplicado herramientas de inteligencia artificial a sus colecciones con la intención de obtener una mayor comprensión de sus obras y artistas. Hoy en día el museo recibe más de 3 millones de visitantes anuales y alcanza más de 10 millones de visitas a través de internet.

Lectura aumentada de la colección del Prado

El Museo del Prado utiliza en su colección herramientas de lectura aumentada para identificar y extraer las entidades que se encuentran en las descripciones de las obras. Esto permite un posterior enlace con otras fuentes de información que ayuden a la contextualización y comprensión de la obra.

Este proceso ha sido posible gracias a la utilización de la inteligencia artificial, la cual permite alcanzar una mejora en el trabajo de documentación y representación de las obras. En concreto, la tecnología que soporta el proyecto de lectura aumentada del museo es la Comprensión del lenguaje natural (NLU). Esta es un área específica de la inteligencia artificial y del procesamiento del lenguaje natural (NLP) que se encarga de la lectura y comprensión automática de textos. Mediante la utilización de esta tecnología, además de los contenidos de Wikipedia y la ontología de Dbpedia, el museo reconoció entidades contenidas dentro de las fichas de dieciséis mil obras de la colección. El proyecto requirió un proceso de revisión y, en algunos casos, de desambiguación de las entidades que fue realizado por el área de documentación. Los datos verificados volvían a entrenar al algoritmo para aprender sobre la información encontrada y validada y así, aplicar las entidades aceptadas a toda la colección. Este proceso de evaluación de la calidad de los resultados redujo el posible margen de error en más de un 95% y permitió la publicación de estos enlaces en la web, mejorando la experiencia de los usuarios.

La Línea del Tiempo

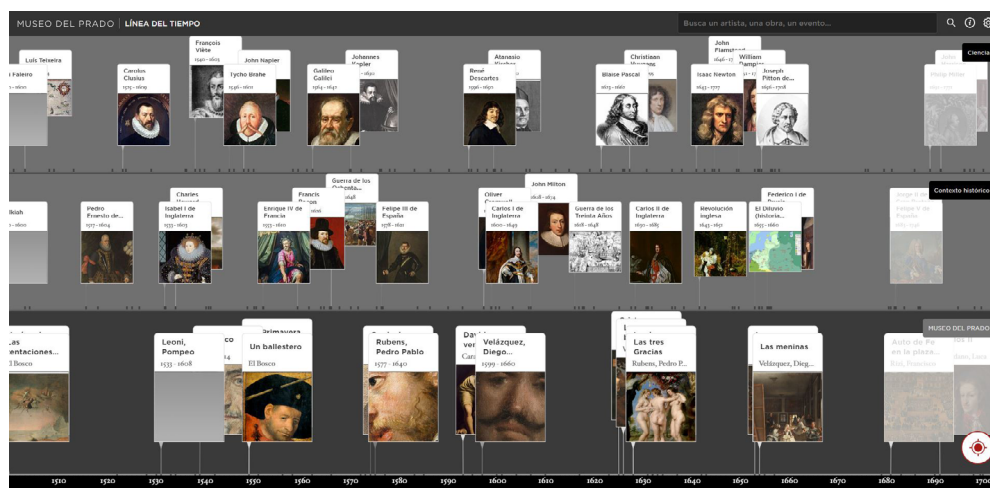
El museo alberga obras que datan desde el siglo XII hasta el siglo XX. Dado que los eventos políticos, económicos y culturales a lo largo de la historia están relacionados e interactúan entre sí, los expertos del museo buscaron una manera interactiva de contextualizar las obras y los autores que conforman la colección. El objetivo era construir una línea de tiempo que permitiese al usuario conectar las obras con su contexto histórico, cultural e interdisciplinar.

El proyecto surgió en base a estudios de público cualitativos dónde se analizó el lenguaje contenido en las fichas de las obras y su nivel de comprensión por parte de los usuarios. Las conclusiones señalaban la necesidad de ofrecer una explicación histórica que contextualizara lo reflejado en el cuadro, como por ejemplo, quién era un determinado personaje político, la situación geográfica o un movimiento cultural de la época que influenciara en lo representado en la obra. La línea del tiempo del Museo del Prado se desarrolló con la ayuda de otras plataformas digitales como Wikidata y Wikipedia. En este proyecto se aplicaron

los principios de la web de datos enlazados, también conocidos con el término inglés linked open data. El grafo del conocimiento del museo se integra con la información de Wikidata y Wikipedia a través de varias entidades que son identificadas mediante herramientas de inteligencia artificial, como por ejemplo fechas, autores o lugares geográficos. Gracias a esto, se encontraron las relaciones entre la base de datos de la colección del Museo del Prado y la información contenida en estas fuentes digitales. Estas relaciones han enriquecido la línea de tiempo con nueva información, permitiendo compartir datos con significado y adaptados a diferentes intereses. En la web, el usuario puede añadir a la capa de las obras del museo otras capas contextuales incluyendo ciencia, artes escénicas, filosofía, música, arquitectura, pintura, literatura e historia. La línea del tiempo del Prado funciona tanto en inglés como español.

Retos

El proceso de incorporar la inteligencia artificial a la colección del museo, que cuenta con más de 19,000 obras, presenta grandes retos. Tal y como ha quedado evidenciado en este caso, ha de realizarse un trabajo importante de revisión manual de los resultados obtenidos por la aplicación del motor de comprensión del lenguaje natural. Otro reto que se presenta es contar con unos metadatos completos y detallados de las obras para poder crear relaciones, y así conseguir que las máquinas puedan comprenderlas dentro de su contexto y significado concreto. El proceso de aplicación de inteligencia artificial requiere una revisión de los resultados y plantea preguntas como ¿qué ocurre cuando las tecnologías avanzan, aumenta la cifra de objetos de la colección o se producen cambios en la información en otras plataformas digitales que aportan contenidos? Esto requiere el establecimiento de procesos de re-aplicación y revisión para poder actualizar la base de datos de la colección de forma continua.



Página web de la Línea del tiempo

¿Qué se puede aprender de este estudio de caso?

La inteligencia artificial ha permitido que el trabajo manual que se requiere para identificar las entidades y crear relaciones sea reemplazado, casi en su totalidad, por una máquina, haciendo que los procesos sean más rápidos y eficientes. Sin embargo, es necesario contar con unos criterios de selección sobre el tipo y cantidad de entidades que la máquina debe detectar. También se requiere trabajo humano de supervisión para minimizar los errores que pueda cometer la máquina. Lo mismo se puede decir de la aplicación de otras áreas de aprendizaje automático, como la visión artificial en el etiquetado de la iconografía. Finalmente, cabe destacar que se presenta una oportunidad de trabajo colaborativo en el sector, que permite conectar los datos con otras instituciones culturales para enriquecerlos e integrarlos, de tal forma que se proporcione más información a la máquina para que aprenda a sintetizar y a ser más precisa.

Referencias

<https://www.museodelprado.es/coleccion/linea-del-tiempo>

<https://www.museodelprado.es/grafico-de-conocimiento/linea-de-tiempo>

<https://www.museodelprado.es/grafico-de-conocimiento/lectura-aumentada>

<https://datos.gob.es/es/comunidad-risp/entrevista-javier-pantoja-museo-nacional-del-prado>

Entrevista con Javier Pantoja Ferrari, Jefe de Área de Desarrollo Digital, Museo Nacional del Prado

Inteligencia artificial: Procesamiento del lenguaje natural

THE NATIONAL GALLERY (REINO UNIDO)

La National Gallery de Londres fue fundada en 1824 y hoy en día cuenta con una colección de más de 2.300 pinturas, incluyendo algunas de las obras más importantes desde los años 1300 hasta el 1900. Aunque se ofrezca acceso gratuito al museo y a muchas de sus galerías, hay que pagar entrada para visitar las exposiciones temporales, para las cuales existe un programa muy dinámico que recopila obras de su propia colección y las piezas más importantes de pintores de renombre de otras colecciones. En 2018, la galería tuvo 5,7 millones de visitantes, de los cuales, el 8% visitó las exposiciones temporales.

Aprendizaje automático, prediciendo modelos y datos del visitante

Uno de los retos a los que se enfrenta la National Gallery es predecir la capacidad requerida para poder albergar la demanda potencial de exposiciones temporales. Esto incluye la capacidad del espacio expositivo físico (¿cuánta gente cabe cómodamente en una galería y si se prevé que una exposición vaya a ser popular, es la galería donde se va a celebrar lo suficientemente grande?), pero también hace referencia a la capacidad concerniente a los recursos disponibles, (¿cuántas entradas se venderán para una exposición concreta, qué momentos del día y qué días de la semana se espera más o menos público, qué tipo de gente visitará la exposición?). Las respuestas a estas preguntas pueden contribuir a que el museo consiga crear una experiencia más grata para los visitantes y a la vez, conseguir que las exposiciones sean económicamente más viables. El equipo de datos e investigación (Data and insights team) de la National Gallery ha ido desarrollando modelos predictivos como medio para dar respuesta a algunas de estas preguntas. Estos modelos predicen la asistencia potencial a una exposición con una antelación de 12 a 18 meses antes de su inauguración, y una vez que la exposición lleva abierta al menos tres semanas, predicen la asistencia general y el número de entradas vendidas (excluyendo visitas de amigos del museo y visitas gratuitas)

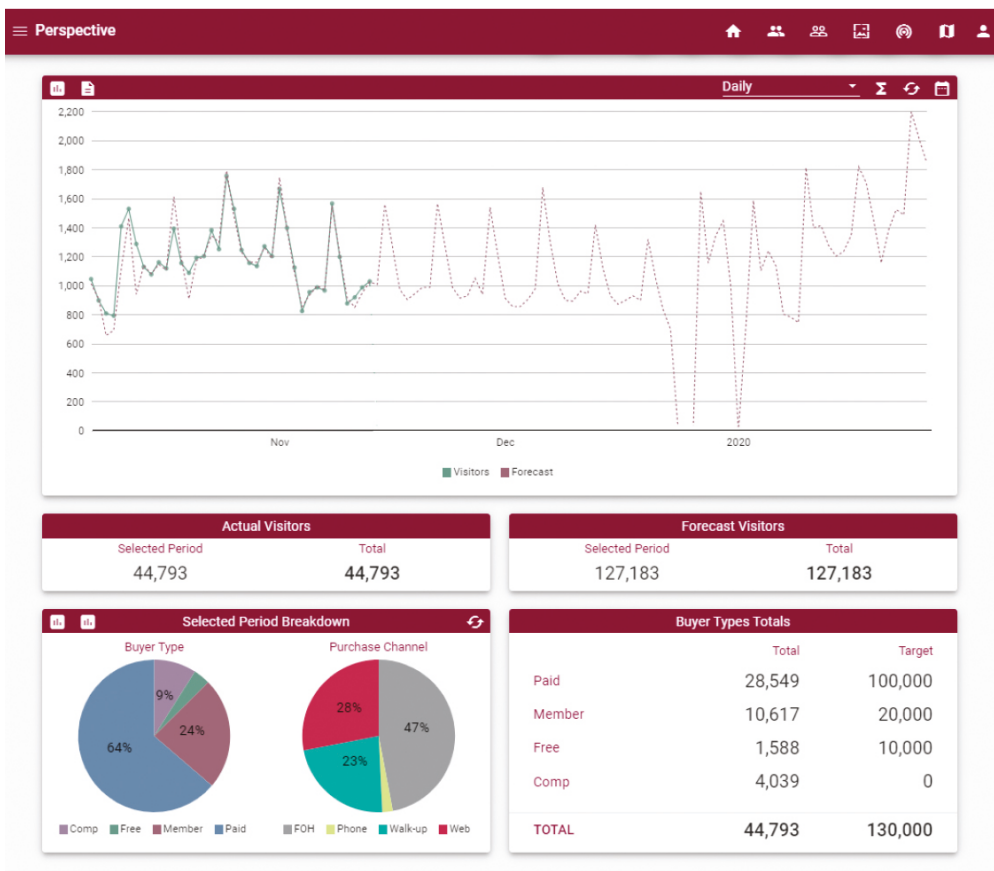
Tras realizar una investigación inicial, se descubrió que la utilización de los siguientes factores como variables permite la creación de un modelo de predicción fiable.

- Si una exposición es temática o monográfica
- Movimiento y periodo artístico
- Visitas a la página de Wikipedia del artista
- La probabilidad de que el público del Reino Unido visite una exposición de pago del artista en cuestión (datos de la encuesta YouGov)
- Duración de la exposición
- Cantidad de dinero gastado en la campaña de marketing de la exposición
- Fecha de la visita (para la predicción diaria) o época del año (para la predicción de la asistencia total)
- Diferencia de tiempo entre que se comienza a vender las entradas y cuando comienza la exposición (para la predicción diaria)
- Día de la semana (para predicción diaria)

Los modelos de predicción utilizan datos entrenados que provienen de más de 20 años de historia de exposiciones (menos para los modelos de predicción diarios) y se crean a raíz de modelos de decisión basados en la potenciación de gradiente. Los resultados se integran en un tablero de mando (dashboard) de analítica que proporciona una idea precisa de la venta de entradas, patrones de asistencia y ganancias generadas, que se encuentra disponible para todos los trabajadores del museo.

Analítica predictiva como elemento de provocación

La predicción se utiliza como elemento de estímulo para diversos departamentos, desde conservación hasta marketing, y se convierte en una forma de reflexionar sobre si los planes existentes podrán alcanzar los objetivos planteados. Al estar el modelo entrenado con datos históricos sobre exposiciones anteriores de artistas o temas similares, es capaz de predecir la aceptación de una exposición con audiencias concretas si se utilizan tácticas similares para futuras exposiciones. Estos datos se utilizan una vez que la exposición ha sido comisionada (y por tanto, no influyen en el contenido del programa de exposiciones temporales, sino que se introducen en la fase de planificación de la exposición). Estos datos pueden influenciar los precios de las entradas, el lugar seleccionado para la exposición, el momento en el que se celebre la exposición y las actividades de marketing. Si los datos muestran que es poco probable que una exposición concreta vaya a atraer a un mercado específico, se pueden diseñar actividades de marketing individualizadas que ayudarán a aumentar el interés dentro de dicho mercado. En el futuro, la información que proporcionan estos datos se podría utilizar para influenciar sobre el modo de organización del personal encargado de la exposición, o para crear un precio de entrada dinámico que evite la existencia de momentos de máxima y mínima audiencia y garantice una experiencia del visitante más consistente. El objetivo principal de esta actividad es mejorar la calidad de la experiencia del visitante (y generar, de tal modo, repetición de visitas) y atraer a nuevas audiencias dirigiendo mensajes de marketing a grupos específicos.



Dashboard sobre previsión de visitantes utilizado por la National Gallery.

Retos potenciales

La información que proporcionan estos datos debe estar enmarcada dentro de la misión general del museo como institución. Si bien es cierto que la afluencia de visitantes es una métrica que determina el éxito de una exposición, la difusión de conocimiento, el pensamiento crítico y el diálogo entre culturas y formas de arte son también elementos centrales del trabajo realizado por la National Gallery, y por lo tanto, la experiencia del visitante y las ganancias generadas son solamente una pequeña parte de un complejo contexto operativo.

¿Qué se puede aprender de este estudio de caso?

La implementación rápida es posible: el equipo pudo desarrollar modelos de trabajo iniciales en unos pocos meses y el acceso a datos sobre exposiciones de más de 110 años de antigüedad, les permite seguir desarrollando sus modelos para conseguir una creciente exactitud.

Además, la visibilidad de esos modelos permitió que otros departamentos de la organización pudieran hallar de qué manera utilizarlos según sus propios objetivos. Esto ha resultado ser un éxito generando apoyo interno y en lo referido a la implementación en los diferentes departamentos del museo. Algunos trabajadores han declarado que se sienten más capacitados al tener a su alcance la posibilidad de utilizar datos predictivos para tomar decisiones en base a ellos.

La utilización de predicciones puede ser un valioso incentivo para promover un cambio en los comportamientos organizativos y proporcionar información basada en datos para una toma de decisiones estratégicas, gracias a la cual, se pueden organizar exposiciones con más éxito (incluso al tener en cuenta las diversas métricas utilizadas para medir el éxito, que van desde las definidas por los conservadores, a las definidas por los visitantes y los patrones).

Inteligencia artificial: Aprendizaje automático

EL METROPOLITAN MUSEUM OF ART (ESTADOS UNIDOS)

El Metropolitan Museum of Art abrió por primera vez al público en su ubicación actual, la Quinta Avenida con la calle 82 (Nueva York) en 1880. Posteriormente, extendió su espacio al abrir el Met Cloister en 1938 y el Met Breuer en 2016. El museo recibe aproximadamente 7 millones de visitantes anuales y alberga en la actualidad más de 450.000 archivos digitalizados, número que va aumentando cada semana. El museo cuenta con grandes colecciones entre las que se encuentran las pinturas y esculturas americanas, pinturas europeas, arte egipcio, armas y armaduras, arte de África, Oceanía y las Américas, arte antiguo del cercano oriente, arte asiático, vestidos, dibujos y estampas, escultura y artes decorativas europeas, arte griego y romano, arte islámico, arte medieval, arte moderno y contemporáneo, instrumentos musicales, fotografías y la Robert Lehman Collection.

Facilitando el acceso a la colección

Al contar con una colección tan extensa y diversa, el personal del Met se enfrenta al reto de desarrollar nuevos métodos para documentar e interpretar la colección del museo, de tal forma, que resulte fácil realizar búsquedas y navegar por ella a través de internet. Muchos de los objetos que se han digitalizado no disponen de suficiente información para ser contextualizados, lo que significa que, aunque exista una imagen digital, la falta de metadatos o palabras clave impiden que el usuario pueda descubrirlas al lanzar una búsqueda por internet. El museo está trabajando para poder generar tags de forma manual y está probando la visión artificial. Los objetivos que se pretenden alcanzar etiquetando la colección del museo son incrementar la participación de los usuarios, mejorar la capacidad de búsqueda y de descubrimiento de la colección, hacer que la colección esté disponible a una audiencia lo más grande posible y explorar la utilización de etiquetas como datos de entrenamiento para los modelos de inteligencia artificial.

El museo ha etiquetado manualmente 233.000 objetos de la colección con la ayuda de una empresa externa. Se añadieron 1000 etiquetas utilizando un criterio único. Además, el museo ha colaborado con distintas comunidades, incluyendo Wikimedia, Kaggle, MIT, entre otros, para desarrollar usos potenciales de este trabajo de etiquetado. El museo ha probado también la utilización de distintas tecnologías de visión artificial incluyendo Google Vision y Microsoft Azure para generar etiquetas de forma automática.

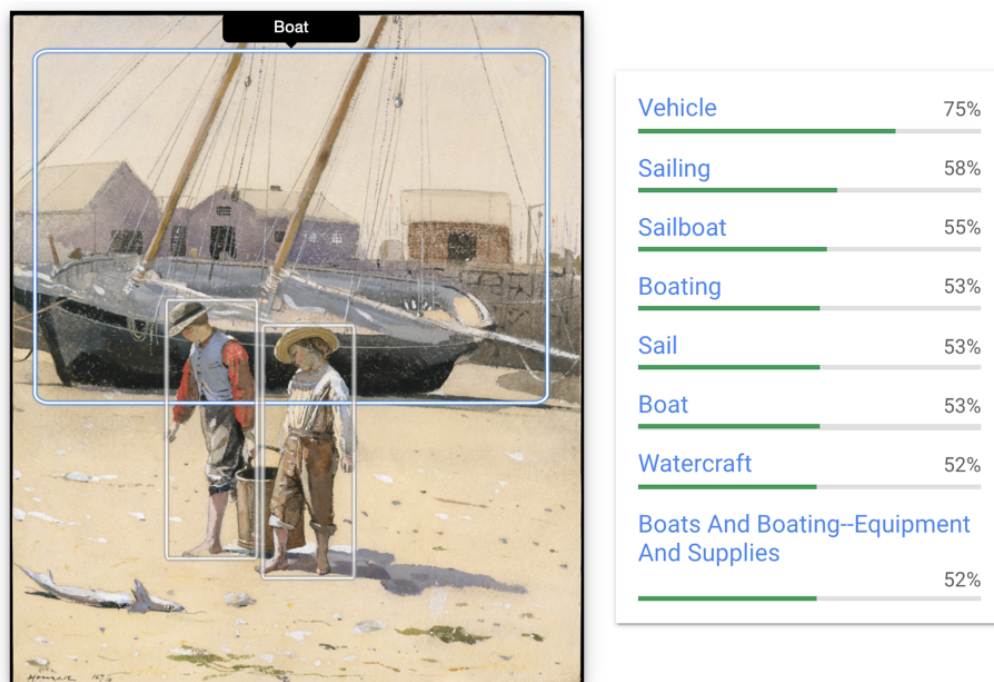
Retos potenciales

El desarrollo de etiquetas de forma manual o automática mediante visión artificial, presenta, en ambos casos, retos significativos. El primer reto que se presenta es el entrenamiento imperfecto de datos, lo que acarrea problemas en lo referido a la subjetividad de las etiquetas añadidas, la completud de todos los objetos que deben ser etiquetados y la exactitud y relevancia de los datos. No hay suficientes datos en la colección para poder entrenar al algoritmo ya que este proceso requiere miles de datos. En el caso del Met, más de la mitad de las etiquetas cuentan con menos de 1000 ocurrencias y por lo tanto, el trabajo con empresas externas y la utilización de sistemas disponibles han sido elementos de vital importancia para el desarrollo de este trabajo.

Otro importante reto que se plantea es la implementación de etiquetas, tanto en el sistema de gestión de exposiciones como en la interfaz de usuario de la página web. Para poder acercar las palabras claves a los usuarios, de tal modo que se puedan buscar y clicar en la colección online, harán falta recursos para los desarrolladores.

¿Qué se puede aprender de este estudio de caso?

La inteligencia artificial tiene un gran potencial para hacer que el arte sea más accesible para el público. La visión artificial ha avanzado enormemente, habiendo conseguido simplificar el complejo proceso de etiquetar las colecciones de los museos. Sin embargo, las colecciones de los museos contienen sesgos inherentes y por consiguiente, no existe una verdad absoluta a la hora de etiquetar arte. Por lo tanto, los museos necesitan hacer comprender a los usuarios que las etiquetas han sido generadas por una máquina, con todas las implicaciones que acarrea ese proceso. Aunque las bases de datos de los museos no son lo suficientemente completas para entrenar algoritmos, los museos podrían trabajar en conjunto para producir un algoritmo que se pudiera aplicar en el sector. Los museos también tienen la oportunidad de trabajar junto con la comunidad científica para crear modelos de aprendizaje automático basados en bases de datos más pequeñas, exclusivamente creadas para objetos de arte.



Resultados de la aplicación de Google vision en una pintura de la colección

Referencias

<https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/2019/met-microsoft-mit-exploring-art-open-access-ai-whats-next>

<https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/2019/wikipedia-art-and-ai>

<https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/2019/artificial-intelligence-machine-learning-art-authorship>

<https://cloud.google.com/blog/products/gcp/when-art-meets-big-data-analyzing-200000-items-from-the-met-collection-in-bigquery>

Inteligencia artificial: visión artificial

MARCO DE CAPACIDADES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Un proyecto de inteligencia artificial requiere una serie de recursos y de habilidades para poder recoger, entrenar e implementar los datos resultantes. El objetivo de esta hoja de trabajo es analizar cada uno de los siguientes aspectos de las capacidades necesarias para llevar a cabo esta iniciativa de inteligencia artificial.

Datos

- ¿Qué datos se utilizarán para implementar esta iniciativa de inteligencia artificial?
- ¿Cómo debería prepararse el museo en lo concerniente a la infraestructura y gerencia de datos?
- ¿Existe un comité de ética en el museo que evalúe y supervise la conformidad de este proyecto?

Herramientas

- ¿Cuáles son los métodos y herramientas de Inteligencia artificial que se emplearían?
- ¿Utilizaría el museo herramientas externas de empresas tecnológicas?
- ¿Hay herramientas de código abierto disponibles para este proyecto de Inteligencia artificial?

Recursos

- ¿Cuáles son los recursos requeridos? (humanos, financieros, colaboraciones externas, tecnológicos)
- ¿Cuál es el legado del proyecto?
- ¿Cuál es la deuda técnica que debe tenerse en cuenta?

Habilidades

- ¿Qué habilidades concretas necesita el personal del museo para trabajar en este proyecto?

Organización

- ¿Cuáles son los departamentos del museo que deben verse involucrados?
- ¿Cuál es el proceso y flujo de trabajo ideal para implementar esta iniciativa de Inteligencia artificial?
- ¿Está la cultura organizativa del museo lista para esta iniciativa?

Partes interesadas

- ¿Qué partes interesadas, tanto internas como externas al museo, estarían comprometidas con este proyecto?
- ¿Cómo se gestiona la relación con las partes interesadas y cómo se establece la comunicación con ellas?
- ¿Cómo se fomenta el compromiso temprano con el concepto?

Título del proyecto

Objetivos

Datos



Herramientas



Recursos



Habilidades



Organización



Partes interesadas



HOJA DE TRABAJO

ÉTICA EN EL FLUJO DE TRABAJO

La inteligencia artificial trae consigo una serie de implicaciones éticas y de sesgos algorítmicos en cada uno de los pasos del ciclo de vida de la iniciativa. El objetivo de esta hoja de trabajo es mapear los potenciales retos y problemas éticos que van surgiendo en cada una de las fases de la iniciativa de inteligencia artificial, desde la recopilación de datos hasta el entrenamiento de los mismos y la aplicación y evaluación de los resultados. A continuación presentamos algunas preguntas que pueden ayudar a guiar el proceso de debate y discusión.

Input de datos: Recopilación y limpieza

- ¿Existen sesgos de antemano en la base de datos original?
- ¿Qué datos no se encuentran representados?
- ¿Cuál es el proceso de limpieza de datos?
- ¿Se ha proporcionado consentimiento informado para la recopilación de los datos?
- ¿Hay información de carácter personal?
- ¿Cuáles son los procesos del museo para almacenar y conservar estos datos de una forma segura?
- ¿Está el museo en cumplimiento con los requisitos legales de privacidad de datos?

Entrenamiento de datos

- ¿Sirven las colecciones del museo como elemento válido para el entrenamiento de datos?
- ¿Contamos con suficientes datos? ¿Qué datos faltan?
- ¿Podemos entrenar a una máquina para que pueda llegar a ver como un conservador/conservadora?
- ¿Cuáles son los beneficios e inconvenientes de la utilización de máquinas?

Testeo/Desarrollo del modelo

- ¿Cuáles son los sesgos potenciales originados por los algoritmos?
- ¿Cuáles son las implicaciones éticas en la utilización de plataformas externas de Inteligencia artificial para el desarrollo de nuestro modelo?
- ¿Hay transparencia en el proceso de desarrollo del modelo o existe una caja negra?

Aplicación

- ¿Cómo va a alterar la caja negra la práctica de la conservación?
- ¿Cuáles son las consecuencias voluntarias e involuntarias surgidas de la aplicación de este modelo?

Datos resultantes

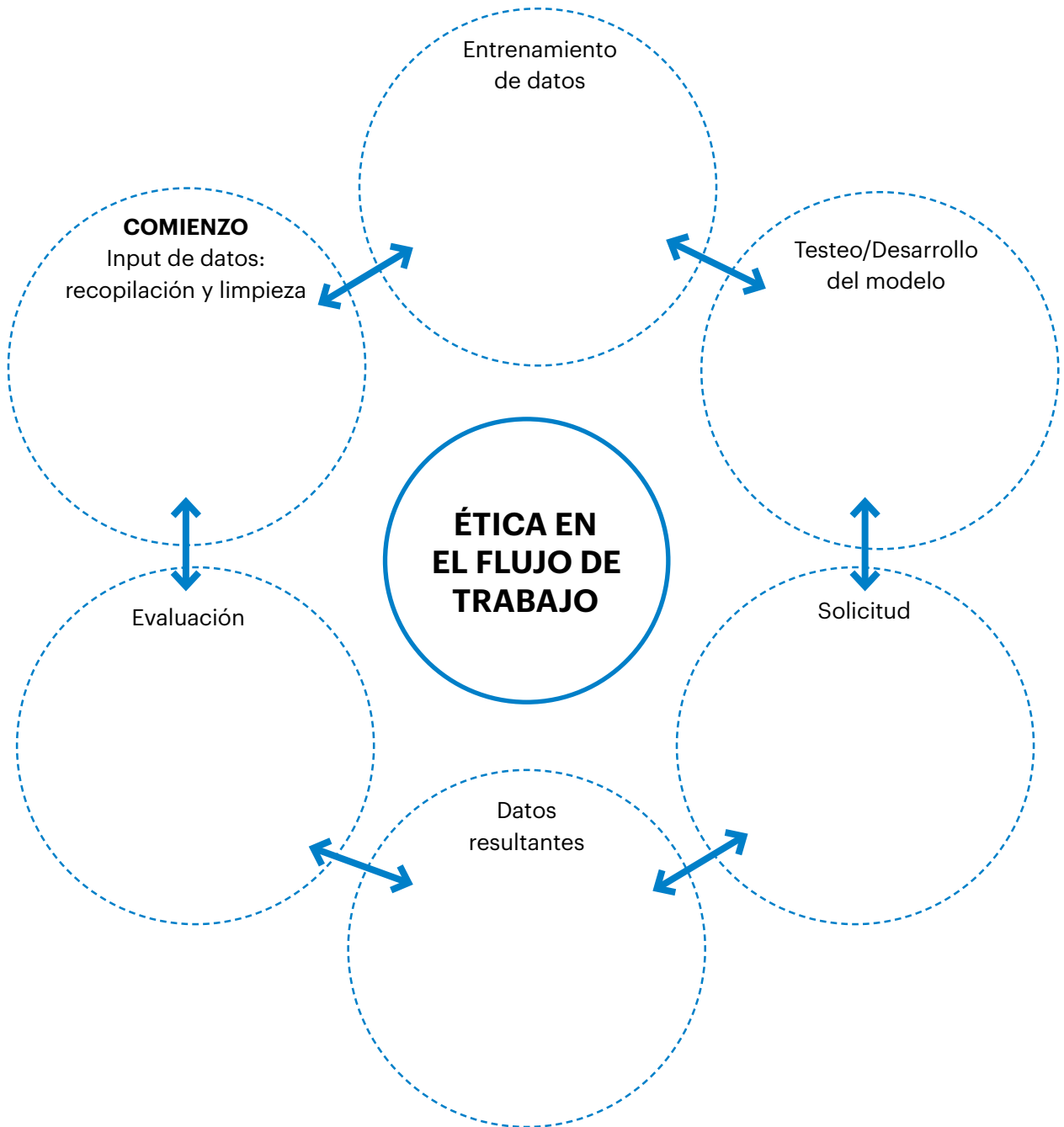
- ¿Existe un sesgo potencial en los datos resultantes?
- ¿Se puede documentar y explicar el proceso a los usuarios?
- ¿Cuál es el legado y las futuras aplicaciones de estos datos?

Evaluación

- ¿Cómo evalúa el museo el éxito de esta iniciativa de Inteligencia artificial?
- ¿Qué impacto tienen en la experiencia del visitante?
- ¿De qué manera expande y mejora este trabajo el proceso de recopilación de datos?
- ¿Están los resultados de este proyecto en cumplimiento con los códigos éticos de las diferentes asociaciones de museos?

Título del proyecto

Objetivos



HOJA DE TRABAJO

MAPA DE LAS PARTES INTERESADAS

Los proyectos de Inteligencia artificial pueden involucrar a muchas partes diferentes, y por tanto, puede ser de utilidad mapear estas partes interesadas en la fase del desarrollo del proyecto. El objetivo de esta hoja de trabajo es pensar en todas las partes involucradas, interesadas o que puedan influir en el proyecto. Nuestra sugerencia es anotar a todas y cada una de esas partes involucradas en un papel o post-it de forma individualizada.

Criterio:

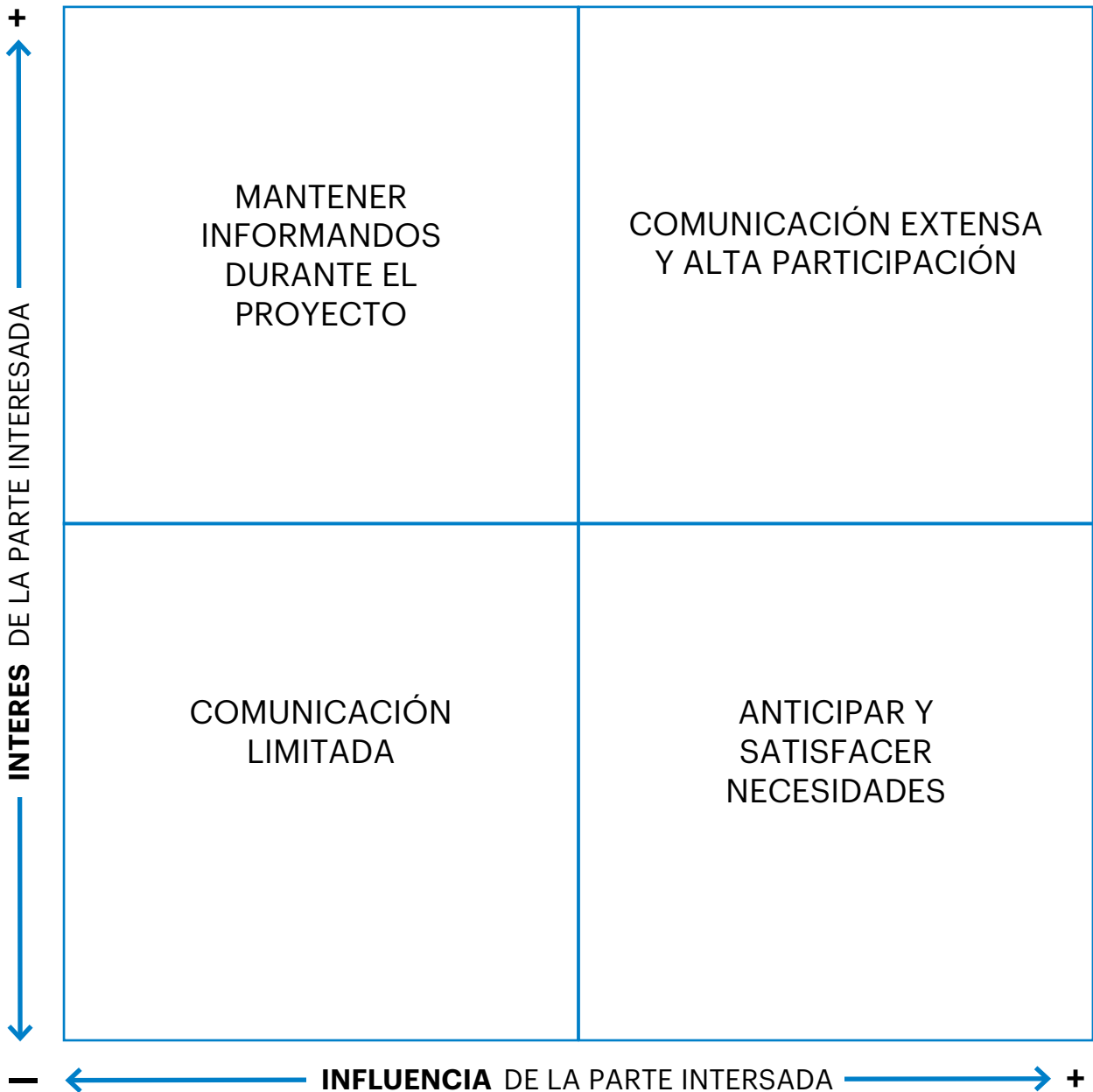
- ¿Quién se va a beneficiar de esta iniciativa de Inteligencia artificial?
- ¿Qué partes interesadas internas tendrán que dar apoyo y contribuir a la iniciativa para poder ponerla en práctica? ¿Existen sectores específicos de resistencia dentro del museo?
- ¿A quién pertenecen y quien gestiona los datos que van a ser utilizados?
- ¿Qué personas dentro de la dirección del museo deben estar al corriente de esta iniciativa de Inteligencia artificial?
- ¿Existen partes externas interesadas que participan en el proyecto donde pudieran surgir conflictos de intereses?
- ¿Qué partes deben verse involucradas para garantizar la privacidad en los datos y el desarrollo e implementación de unas prácticas éticas en esta iniciativa de Inteligencia artificial?

Una vez se han listado todas las partes interesadas, es conveniente definir en grupo cuál es su papel dentro del mapa trazado y, a partir de ese punto, pensar cómo se va a establecer comunicación con cada una de esas partes.



MAPA DE LA PARTES INTRESADAS

Título del proyecto



Adaptado de Mendelow (1991)

Algoritmo

Un algoritmo es una serie de instrucciones por pasos que muestran cómo llevar a cabo una tarea concreta. En informática se utilizan diferentes tipos de algoritmos para reconocer objetos, traducir lenguajes, recomendar productos y para generar textos. En muchos casos, se combinan múltiples algoritmos para llevar a cabo aquellas tareas de mayor complicación. En la actualidad, se están utilizando algoritmos en el ámbito de la justicia para establecer sentencias de prisión, y en contextos financieros para crear hipotecas y pólizas de seguros individualizadas en base a los datos recopilados de cada cliente

Sesgo algorítmico

El sesgo algorítmico hace referencia a errores sistemáticos en un sistema informático, los cuales generan resultados injustos, como por ejemplo, priorizar a un grupo de usuarios frente a otro. Este sesgo puede surgir a causa de diferentes factores, como el diseño del algoritmo, aplicaciones inesperadas, por la forma en la que se recogen, codifican y seleccionan los datos, o por cómo se utilizan los datos para formatear dicho algoritmo. Las consecuencias que acarrea el sesgo algorítmico engloban aspectos como violaciones de la intimidad, la amplificación de sesgos sociales como el género, la raza, la etnicidad, la sexualidad, lo que puede acarrear discriminación en diversas situaciones como por ejemplo sentencias de prisión, aprobación de préstamos hipotecarios y cálculos de primas de seguros de salud. En el contexto de los museos, el sesgo algorítmico puede manifestarse a través de sesgos inherentes adquiridos paulatinamente por la institución en el ámbito de la colección, las bases de datos y los programas informáticos aplicados a la investigación sobre la colección y a la interacción con el público. Un ejemplo de un proyecto artístico que resalta la existencia de sesgos en las bases de datos es ImageNet Roulette de Kate Crawford y Trevor Paglen, el cual clasifica las fotografías de los usuarios en función de la popular base de datos ImageNet. La clasificación resultante produce frecuentemente resultados problemáticos inesperados, especialmente al ser utilizada por usuarios de Asia y África, grupos que pudieran haber estado infra representados o etiquetados desfavorablemente en la base de datos original.

Caja negra (Black box)

Un modelo de caja negra es un sistema cuyos mecanismos internos son desconocidos. Dentro del ámbito de las herramientas de aprendizaje automático, el “black box” o caja negra hace referencia a un modelo que no puede comprenderse a partir de sus propios parámetros: Los datos entran y las decisiones van saliendo, pero sin embargo, el proceso entre el “input” y el “output” no está claro. Este es el caso concreto de los modelos de redes neuronales, en los cuales los datos recogidos pueden pasar por varias transformaciones en las capas múltiples de la red neural o donde los modelos más complejos pueden comportarse de manera inesperada. La naturaleza de la caja negra de muchos modelos de aprendizaje automático resulta tener un carácter problemático debido a su extendida utilización, dando lugar a situaciones en las que se ofrece a un usuario unas primas de seguro más elevadas, o se le deniega una solicitud hipotecaria en base a la decisión tomada por un algoritmo, y sin encontrar una explicación lógica que pueda ofrecerse. En los últimos años, se han realizado esfuerzos para desarrollar modelos de aprendizaje automático más interpretables, en los cuales los algoritmos proporcionen una justificación o explicación sobre las decisiones que tomen.

Bot conversacional (Chatbot)

Un bot conversacional es un programa informático diseñado para imitar la interacción humana en una conversación por texto. Esta herramienta puede ser de utilidad para comunicarse con los visitantes a través de las redes sociales. Por ejemplo, cuando el museo está cerrado, un bot conversacional de Facebook puede contestar preguntas simples sobre horarios de apertura, precio de las entradas o sobre estacionamiento. Los bot conversacionales presentan dificultades con preguntas más complejas, ya que para que sean efectivos, los usuarios deben plantear dudas cortas y concretas.

Los bot conversacionales pueden proporcionar información operacional, como es el caso del Anne Frank House Museum, que utiliza un bot conversacional para responder preguntas frecuentes de los usuarios sobre la visita al museo. También pueden utilizarse de una forma más creativa, tal y como demuestra el Field Museum, que ha creado un bot conversacional un tanto chistoso para su nueva exposición sobre un T-Rex al que llaman Maximo.

Aprendizaje profundo (Deep learning)

El aprendizaje profundo es un subconjunto de algoritmos de aprendizaje automático basado en redes neuronales que utilizan numerosos niveles, y cada uno de ellos ofrece una interpretación de los datos de los que se alimenta. Los diferentes niveles se utilizan para ir extrayendo de forma progresiva elementos más precisos de los datos obtenidos. Por ejemplo, en el ámbito del procesamiento de imágenes, los niveles más bajos deben de ser capaces de detectar los límites o bordes de la imagen, mientras que las capas superiores determinan conceptos más fáciles de comprender para los humanos, tal y como rostros, letras o dígitos. En los últimos años, el aprendizaje profundo ha ido ganando popularidad debido a la enorme cantidad de datos disponibles en las redes sociales, esfuerzos de digitalización y navegación por internet, y por la disponibilidad de un mayor poder computacional gracias a las unidades de procesamiento gráfico (GPUs por sus siglas en inglés). Encontramos un ejemplo dentro del contexto de los museos en la utilización de redes neuronales profundas para indexar 800 millones de archivos digitales por parte del World Holocaust Remembrance Center de Jerusalén, esfuerzo realizado con la intención de categorizar su historia digital para investigadores y para el público perteneciente a la nueva generación.

Redes adversas generativas (GAN, por sus siglas en inglés, Generative Adversarial Networks)

Una red adversa generativa consiste de dos redes neuronales, un generador y un discriminador. Un generador crea imágenes desde un conjunto de datos y un discriminador determina si la imagen generada es real (si existe en la base de datos original) o falsa (generada). La interacción entre las dos redes permite al generador crear imágenes de gran calidad que consiguen engañar al discriminador. La mayoría de sistemas utilizados más comúnmente hoy en día son de tipo GAN.

Algunos ejemplos de proyectos de tipo GAN son el Gen Studio, una colaboración entre el MIT, Microsoft y el Met. Este proyecto consiste en imágenes creadas utilizando un GAN basado en obras de arte de la colección del Met. Las imágenes generadas permiten explorar y visualizar posibles obras de arte entre piezas seleccionadas de las colecciones. Por ejemplo, se puede observar qué apariencia tendría un objeto entre un jarrón y una copa.

Vision artificial (Machine Vision)

La Visión artificial hace referencia a tecnologías que extraen conocimiento de materiales visuales, como imágenes o vídeos. Se centra en píxeles individuales y en los elementos que de ellos se derivan, buscando sus variaciones. Incluyen reconocimiento de objeto y facial.

Estas técnicas pueden ser empleadas para buscar similitudes entre obras de arte de la colección del museo. Encontramos ejemplos en Google's X Degrees of Separation, un proyecto que relaciona dos objetos a través de una serie de otras obras, en la página web del Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum, donde los visitantes pueden explorar colecciones por color, o en Tate's IK Prize Winner 2016 Recognition, un proyecto que relaciona fotoperiodismo contemporáneo con obras de arte de la colección de Tate. Además, pueden utilizarse para analizar las reacciones de los visitantes sobre una exposición empleando técnicas de reconocimiento facial mediante el análisis del material de vídeo obtenido por las cámaras de la galería.

Aprendizaje automático (Machine learning)

El aprendizaje automático hace referencia a algoritmos que aprenden a generalizar a partir de datos, observaciones e interacciones con el mundo, todo ello sin haber sido programados explícitamente para ello. Esto permite que los algoritmos realicen predicciones sobre aspectos del mundo, o que generen nuevos datos basados en lo que han podido observar. El aprendizaje automático se utiliza frecuentemente como término genérico para describir una variedad de algoritmos, incluyendo redes neuronales y aprendizaje en profundidad. En el contexto de los museos, se aplica frecuentemente junto a la visión automática o técnicas naturales de procesamiento del lenguaje. Un ejemplo de esto son los Principal Components en el National Norwegian Museum. En este ejemplo las tecnologías de aprendizaje automático se aplicaron a las colecciones de museo para proporcionar a los visitantes un más fácil acceso mediante mejores metadatos e interfaces interactivas. Las tecnologías de aprendizaje automático generativo pueden utilizarse para instalaciones interactivas, como por ejemplo el Dali Lives project del Dali Museum en Florida, donde los visitantes son recibidos por un ultrafalso o deepfake (ejemplo, una imagen de Dalí generada por inteligencia artificial) de Salvador Dalí pudiendo interactuar con él en varias pantallas en el transcurso de su visita.

Procesamiento de lenguaje natural (Natural language processing)

El procesamiento de lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés) se encarga de la interacción entre los ordenadores y los humanos (lenguajes naturales). Los principales objetivos son leer, descifrar, entender y generar lenguajes humanos. En la actualidad, la mayor parte de tecnologías de tipo NLP se basan en aprendizaje automático. Las aplicaciones del NLP incluyen la categorización de contenidos, análisis de sentimientos, traducción, o la conversión de voz en texto escrito y viceversa. En el campo de los museos, el NLP puede utilizarse para analizar posts de redes sociales o ratings de páginas web de turistas. Un ejemplo es la inclusión de dos educadores virtuales, Ada y Grace, en el Museum of Science de Boston, quienes respondieron a las preguntas de los visitantes, sugirieron exposiciones y explicaron las tecnologías que hicieron posible su funcionamiento – incluyendo el procesamiento de lenguaje natural.

Redes neuronales (Neural networks)

Las redes neuronales hacen referencia a un tipo de algoritmo de aprendizaje automático vagamente inspirado por cómo funcionan las redes neuronales en

el cerebro humano, concretamente en lo referido al procesamiento de datos y al reconocimiento de patrones. Las redes neuronales están formadas por unidades individuales conectadas a través de pesos, que se van ajustando a medida que se va entrenando a la red. Los términos redes neuronales y aprendizaje profundo son frecuentemente intercambiables, aunque existen varias diferencias, siendo la más importante el número más elevado de capas entre el “input” y el “output” (de ahí el término “profundo”). Las redes neuronales tienen distintas aplicaciones en el contexto de los museos, como en el caso del National Norwegian Museum, donde se utilizan para generar paisajes románticos.

Analítica predictiva (Predictive analytics)


La analítica predictiva es una rama del análisis de datos utilizado para realizar predicciones sobre eventos futuros desconocidos a partir de datos históricos. La analítica predictiva utiliza una variedad de técnicas distintas como la extracción de datos, el modelado de datos, la estadística y el aprendizaje automático para generar planteamientos futuros a partir del análisis de datos. Partiendo de una base de datos de los visitantes del museo, los sistemas de analítica predictiva pueden estimar el número de visitantes para una exposición concreta en un día específico o la probabilidad de renovación de membresía de un grupo concreto de visitantes. Un ejemplo sería la utilización de analítica predictiva por parte del National Museum of African American History and Culture para investigar sobre la disminución de interés, utilizando datos recogidos mediante las entradas electrónicas (e-tickets), pudiendo predecir la demanda y estableciendo un programa piloto llamado Walk-Up Wednesdays, en el que se permitió el acceso sin necesidad de adquirir un pase de entrada.

Robots

Los robots son máquinas que llevan a cabo tareas rutinarias mecánicas de forma automática. Se utilizan diferentes tipos de robot para realizar trabajos en el sector industrial, como por ejemplo para agarrar y mover objetos o para preparar los repartos. En los museos, normalmente vemos robots humanoides, que se asemejan a los seres humanos y son capaces de replicar ciertas funciones y movimientos. El Musée du quai Branly en París incorporó a Berenson, un crítico de arte robótico concebido para grabar las reacciones de los visitantes al contemplar las obras de arte y que luego desarrolla su propio gusto o criterio. El Smithsonian incluyó al robot humanoide Pepper en el National Museum of African American History and Culture, donde su labor es contestar a las preguntas de los visitantes y contar historias utilizando gestos, voz y una pantalla interactiva táctil. Por su parte, el Van Abbemuseum cuenta con un robot para aquellos que no puedan visitar en persona a causa de una discapacidad física. Estos visitantes pueden disfrutar de la experiencia de visitar el museo desde su propia casa controlando al robot y guiándolo por el museo ellos mismos.

Aprendizaje supervisado (Supervised learning)

El aprendizaje supervisado es un tipo de aprendizaje automático que adquiere patrones de una base de datos de formación, y donde los datos se etiquetan de forma acertada proporcionando la respuesta correcta. En base a estos patrones, se pueden predecir respuestas en nuevas bases de datos. Para la enseñanza supervisada es necesario contar con extensas bases de datos etiquetadas que permitan generar respuestas de forma efectiva. Las etiquetas de datos incorrectas o con ruido reducen la efectividad del modelo. En el contexto de los museos, las aplicaciones de aprendizaje supervisado incluyen predecir el número de visitantes de una exposición concreta, o automatizar la comunicación con aquellos donantes que no estuvieran planeando renovar sus contribuciones.



Bases de datos de entrenamiento para el aprendizaje automático (Training Dataset)

Las bases de datos son uno de los pilares más importantes del aprendizaje automático. En aprendizaje supervisado una base de datos de entrenamiento es un conjunto de ejemplos utilizados para dar forma al modelo con el objetivo de asegurarse de que encaja con los datos y de que sea capaz de predecir resultados futuros de forma correcta. La base de datos de entrenamiento consiste de ejemplos de parejas de input y de output (por ejemplo, el dibujo de un gato como input y la fotografía de un gato como output), los cuales muestran al modelo como debe mapear los inputs para corregir los resultados correctos. Debido a su importancia dentro del aprendizaje automatizado, es de vital relevancia contar con bases de datos de entrenamiento que sean lo más representativas posible para la futura aplicación del modelo, ya que los datos incompletos o mal etiquetados se irán amplificando a medida que se avance y que se vaya implementando el modelo entrenado a datos no vistos (unseen data).

Un ejemplo en el contexto de los museos sería el siguiente; al intentar realizar predicciones correctas del uso de la cafetería, deberíamos primero cerciorarnos de que el sistema esté entrenado en datos multitemporales. Si el uso de la cafetería tiene un carácter altamente marcado por la estacionalidad y estamos intentando realizar predicciones acertadas sobre su utilización, debemos asegurarnos de que el sistema ha sido formado en el ámbito de los datos multisensoriales. Si como hemos mencionado, el uso de la cafetería tiene un alto carácter estacional, y tan solo hemos entrenado al sistema en los últimos dos meses, solamente obtendremos información del momento actual y conseguiremos una información menos correcta y unas predicciones menos acertadas a medida que avance el tiempo.

Aprendizaje no supervisado (Unsupervised learning)

El aprendizaje no supervisado es un tipo de aprendizaje artificial/profundo que encuentra una estructura allí donde no está definida. Examina los datos e identifica patrones internos sin necesidad de guía. Se puede aplicar para encontrar subgrupos de datos similares y datos anómalos que parecen ser diferentes a todos los demás. Por ejemplo, en el contexto de un museo, el aprendizaje no supervisado puede utilizarse para analizar los datos de los visitantes del museo e identificar ciertos fines de semana con un mayor número de visitas (ejemplo, debido las vacaciones escolares o por la popularidad de ciertas exposiciones).

Análisis de sentimiento

El análisis de sentimiento es el estudio contextual de textos para extraer, cuantificar y estudiar información subjetiva y estados afectivos en los materiales. Puede utilizarse para determinar la actitud general del grupo – positiva o negativa – hacia un producto, organización o tema. Por ejemplo, esto puede ayudar a los museos a comprender el sentimiento social existente sobre una exposición u obra de arte gracias a conversaciones mantenidas en las redes sociales. El British Museum aplica análisis de sentimiento a dos años completos de revisiones de TripAdvisor, con el objetivo de conocer las opiniones de los visitantes con respecto a su experiencia en varios aspectos del museo, por ejemplo exposiciones, visitas e instalaciones.

Reconocimiento de objetos

El reconocimiento de objetos es un término general empleado para describir un conjunto de técnicas de visión artificial utilizadas para identificar objetos en imágenes o vídeos. Estas técnicas se utilizan para decidir cómo clasificar objetos en una imagen, para identificar la situación de un objeto en una imagen, o para ambas

tareas. El reconocimiento de objetos tiene posibles aplicaciones en el campo de los museos, desde gestión de la colección e investigación, a la identificación de obras de arte y programas de interacción con los visitantes mediante aplicaciones interactivas. Encontramos un ejemplo en el Headhunt! App, una aplicación del National Portrait Gallery de Australia, donde los niños pueden tomar fotografías de los retratos con un iPad y acceder a experiencias de aprendizaje interactivas. Otro ejemplo es la aplicación de Google Arts & Culture llamada Art Selfie, la cual pide a los usuarios que se saquen un selfie y luego, encuentran un retrato que se asemeje a ellos mediante tecnologías de reconocimiento facial.



LINKS A LOS PROYECTOS

Gen Studio

<https://gen.studio/>

Google's X Degrees of Separation

<https://artsexperiments.withgoogle.com/xdegrees/>

Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum

<https://collection.cooperhewitt.org/>

Tate's IK Prize Winner 2016 Recognition

<https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-britain/exhibition/ik-prize-2016-recognition>

Anne Frank House

<https://www.annefrank.org/en/about-us/news-and-press/news/2017/3/21/anne-frank-house-launches-bot-messenger/>

Field Museum

<https://www.fieldmuseum.org/exhibitions/maximo-titanosaur>

National Museum of African American History and Culture

[https://www.slideshare.net/MuseWeb/mw18-presentation-big-data-analytics-in-museum-operations-\(p11-17\)](https://www.slideshare.net/MuseWeb/mw18-presentation-big-data-analytics-in-museum-operations-(p11-17))

Musée du quai Branly

<https://www.widewalls.ch/berenson-the-robot-vidal-gaussier/>

The Smithsonian

<https://www.si.edu/visit/pepper>
(accessed on 17th December 2019)

Van AbbeMuseum

<https://vanabbemuseum.nl/en/mediation/inclusion/museum-visit-with-robot/>

National Portrait Gallery, Australia

<https://catchoom.com/case-studies/headhunt-app-turns-a-museum-visit-into-an-interactive-experience-with-image-recognition/?cn-reloaded=1>

The British Museum

<https://medium.com/mcnx-london/invisible-insights-learning-from-trip-advisor-reviews-b5c825fa4409>

ImageNet Roulette

<https://www.excavating.ai/>

Google Arts & Culture, Art Selfie

<https://artsandculture.google.com/camera/selfie>

Dali museum

<https://thedali.org/exhibit/dali-lives/>

Principal Components

<https://bengler.no/principalcomponents>

World Holocaust Remembrance Center

<https://blogs.nvidia.com/blog/2019/05/06/yad-vashem-holocaust-museum-ai-dgx-1/>

Museum of Science

<http://ict.usc.edu/prototypes/museum-guides/>

Todos los links estaban activos a
fecha 17 de diciembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

El contenido de este toolkit se ha desarrollado a través de una serie de talleres que tuvieron lugar en Londres y Nueva York en el verano de 2019. Nos gustaría agradecer a los participantes de los talleres por sus comentarios, críticas, curiosidad, y generosidad.

Ayudantes de investigación

Dimitra Gkitsa, Goldsmiths, University of London
Seth Crider, School of Information, Pratt Institute
Alissa Fioretto, School of Information, Pratt Institute

Colaboradores principales de la red

Andrew Lih, Wikimedia Strategist, The Metropolitan Museum of Art
Ariana French, Director of Digital Technology, American Museum of Natural History
Carolyn Royston, Chief Experience Officer, Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum
Casey Scott-Songin, Senior Manager: Data & Insight, The National Gallery, London
Dan Brennan, Museum Application Developer, Princeton University Art Museum
Dr Juhee Park, Data Research Fellow, Victoria and Albert Museum Research Institute (VARI)
Dr Mia Ridge, Digital Curator for Western Heritage Collections, The British Library
Harrison Pim, Data Scientist, Wellcome Collection
Jamie Unwin, Collections Technical Architect, Science Museum Group
Jennie Choi, General Manager of Collection Information, The Metropolitan Museum of Art
John Stack, Digital Director, Science Museum Group
Lawrence Chiles, Head of Digital Services, The National Gallery, London
Rachel Ginsberg, Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum

Participantes de Londres

Ben Vickers, Chief Technology Officer, Serpentine Galleries
Dr Fiona Johnstone, Research Associate, Centre for Interdisciplinary Methodologies, Warwick University, People Like You
Dr Giles Bergel, Digital Humanities Research Fellow, Seebibyte, Faculty of Engineering, University of Oxford
Dr Sophie Frost, Research Assistant, One by One | University of Leicester
Hannah Barton, Digital Project Manager, Tate
Joe Padfield, Conservation Scientist, The National Gallery, London
John Davies, Economic Research Fellow, Creative Economy and Data Analytics, Nesta
Lisa Ollerhead, Head of Museums Policy, Department of Digital, Culture, Media & Sport
Meriel Royal, User Experience Researcher, The National Gallery, London

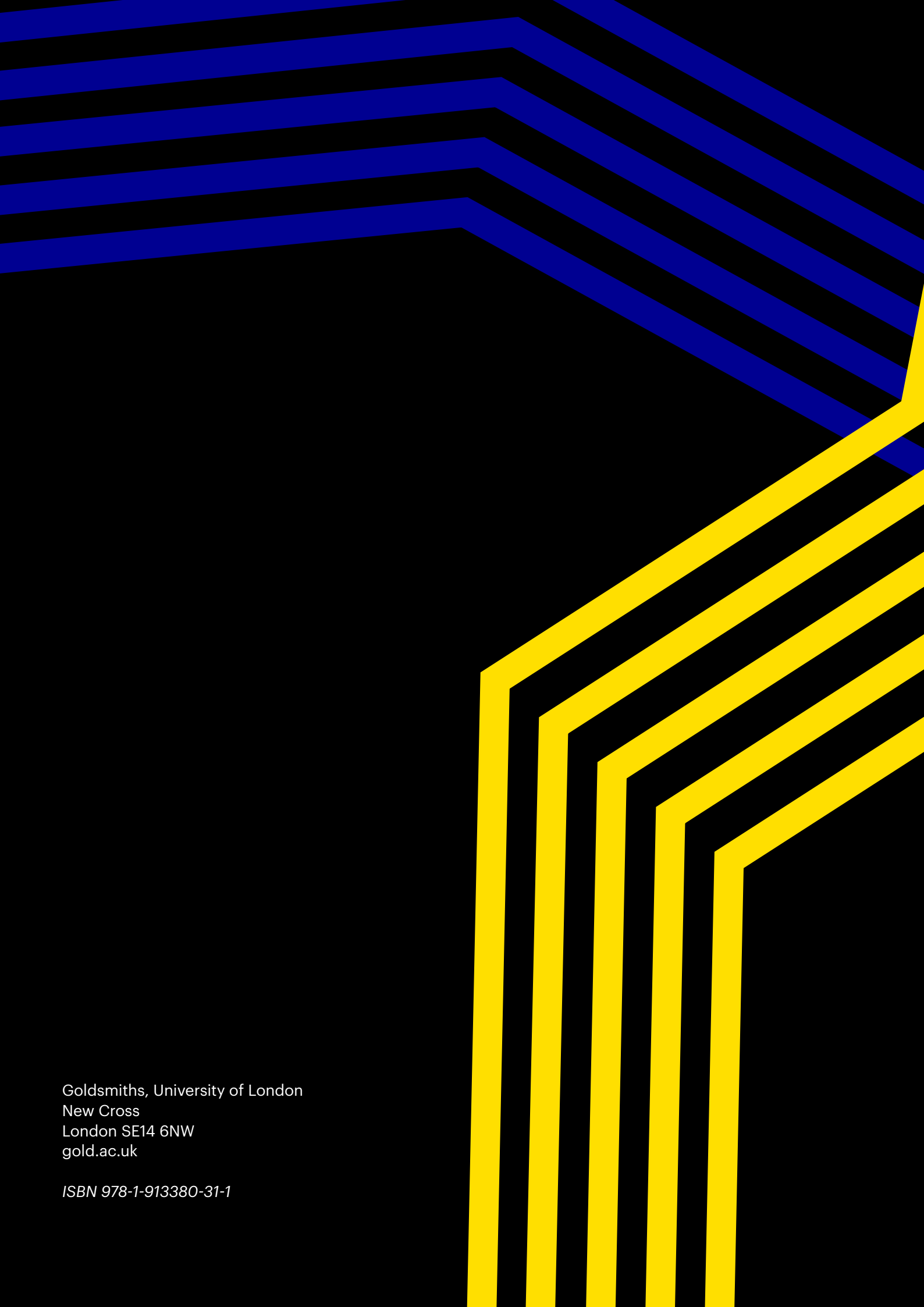
Natalie Kane, Curator of Digital Design, Victoria & Albert Museum
Nicolas Malevé, PhD Researcher, Centre for the Study of the Networked Image, London South Bank University
Philo Van Kemenade, Co-founder and Head Curator, Sensorium Festival
Professor Victoria Alexander, Senior Lecturer in Arts Management, Institute for Creative and Cultural Entrepreneurship, Goldsmiths, University of London
Rachel Coldicutt, CEO, Doteveryone
Tom Cunningham, Data Analyst, The National Gallery, London
Tonya Nelson, Director of Arts Technology and Innovation, Arts Council England
Victoria Ivanova, PhD Researcher, Centre for the Study of the Networked Image, London South Bank University
Vishal Kumar, Futurecity Associate, Spatial Data Science and Visualisation, Centre for Advanced Spatial Analysis The Bartlett, University College London

Participantes de Nueva York

Achim Koh, Visiting Assistant Professor, Pratt Institute
Adam Quinn, Digital Product Manager, Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum
Dr Anthony Cocciolo, Dean, School of Information, Pratt Institute
Dr Chris Sula, Associate Professor, Pratt Institute
Dr Craig MacDonald, Director, Center for Digital Experiences, Associate Professor, Pratt Institute
Effie Kapsalis, Senior Digital Programme Officer, American Women's History Initiative, Smithsonian Institute
Jeff Steward, Director of Digital Infrastructure and Emerging Technology, Harvard Art Museums
Kang-Ting Peng, Senior Engineer, Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum
Lawrence Swiader, Director of Digital Strategy, American Battlefield Trust
Matthew Cock, Chief Executive, Vocal Eyes
Shannon Darrough, Director, Digital Media, MoMA
Spencer Kiser, Lead Developer, The Metropolitan Museum of Art

Participantes en los eventos públicos

Andrea Lipps, Associate Curator of Contemporary Design, Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum
Dr Oliver Fletcher Vane, Living With Machines, British Library
Dr Sophie Frost, Executive Director, Furtherfield
Iriní Papadimitriou, Creative Director, Future Everything
Karen Palmer, Storyteller from the Future
Laren Vargas, Research Assistant, One by One | University of Leicester

The image features a black background with abstract, geometric line art. In the upper right, several parallel blue lines form a series of nested, slightly irregular shapes that recede into the distance. In the lower right, a series of parallel yellow lines form a similar set of nested shapes, appearing more like a perspective view of a series of parallel planes or a stylized architectural element. The lines are thick and vibrant against the dark background.

Goldsmiths, University of London
New Cross
London SE14 6NW
gold.ac.uk

ISBN 978-1-913380-31-1