

Material Imprimible

Curso Inteligencia artificial aplicada al marketing

Módulo Introducción a la IA.

Contenidos:

- Principales fundamentos de la tecnología conocida como inteligencia artificial.
- Conceptos básicos y áreas de aplicación.
- Introducción a los conceptos de Machine Learning.
- Aprendizaje profundo y aprendizaje automático.
- Cómo la IA puede ayudar a mejorar el marketing.
- Generalidades de la IA aplicada al marketing.

Introducción a la IA.

Definiciones.

Se puede definir a la **inteligencia artificial** (IA) como el campo de la ciencia de la computación que se dedica a la resolución de problemas cognitivos asociados comúnmente a la inteligencia humana, tales como el aprendizaje, el análisis de datos, y la creación y el reconocimiento de imágenes, entre otros.

Esta rama de la informática se especializa en el diseño y el desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que, hasta hace poco, solo podían ser resueltas por seres humanos.

Para ello se enfoca en la creación de algoritmos y programas que permiten a los modelos procesar información de manera inteligente, aprender de la experiencia, y adaptarse al contexto para, de este modo, ofrecer mejores respuestas, o las mismas en lapsos de tiempo mucho más rápidos, que cualquier persona experta en un determinado tema.

En la actualidad, empresas e instituciones de todo tipo, recopilan enormes volúmenes de datos que proceden de diversos orígenes, y son cada vez más difíciles de analizar. Con la IA se pueden crear sistemas de autoaprendizaje que a través de su procesamiento otorguen significados y generen conclusiones.

El conocimiento obtenido durante todo el proceso, podrá ser luego aplicado por los mismos sistemas para resolver problemas nuevos, o ya conocidos, de manera similar a como lo haría una persona. Por ejemplo, la tecnología de IA puede responder de manera significativa a las conversaciones humanas, crear imágenes y textos originales, y tomar decisiones basadas en el ingreso de datos a su configuración en tiempo real.

El primero en mencionar la posibilidad de que el ser humano genere una tecnología denominada inteligencia artificial fue el matemático Alan Turing en su trabajo *Maquinaria computacional e Inteligencia*, publicado en 1950.

En este artículo, Turing, a quien también se lo conoce como el padre de la informática, mencionó por primera vez el término inteligencia artificial, presentándolo como un concepto teórico y filosófico que comenzó a hacerse realidad entre 1957 y 1974, cuando los avances en las ciencias de la computación permitieron a las computadoras almacenar más datos y procesarlos cada vez más rápidamente.

Durante este periodo, los científicos desarrollaron aún más los algoritmos de machine learning, subcampo de la inteligencia artificial que depende más de la intervención humana para aprender, con la intención de saber si las computadoras podían transcribir y traducir el lenguaje hablado.

Durante la década de 1980, el aumento del financiamiento disponible y la expansión del conjunto de herramientas algorítmicas que los científicos utilizaron en la IA optimizaron su desarrollo. David Rumelhart y John Hopfield publicaron artículos sobre técnicas de aprendizaje profundo (mejor conocido como deep learning en inglés), que demostraron que las computadoras podían aprender de la experiencia.

Desde 1990 y hasta principios de la década del 2000, los científicos lograron cumplir muchos objetivos que demostraron el crecimiento de los modelos de IA, como derrotar al campeón mundial de ajedrez del momento Garry Kasparov.

Hoy, con cada vez más datos recabados, y apoyada en una mayor potencia de procesamiento, la investigación en IA ya es una cuestión cotidiana y accesible, como su aplicación en diferentes rubros. Dicen los que saben que el futuro nos deparará una

rápida evolución hacia la inteligencia artificial general, con softwares preparados para realizar tareas complejas a nivel generativo, y en relación a la toma de decisiones y al aprendizaje autónomo, sin la intervención humana.

La inteligencia artificial tiene el potencial de ofrecer una serie de beneficios entre los cuales podemos destacar: La resolución de problemas complejos, ya que la tecnología de IA puede utilizar el machine learning y las redes de aprendizaje profundo, conceptos que explicaremos más adelante, para resolver problemas complejos con una inteligencia similar a la humana. Puede procesar información a escala, encontrando patrones, y proporcionando respuestas.

La automatización de procesos empresariales debido a que gracias al machine learning la IA se puede entrenar para que realice tareas de forma precisa y rápida. Esto puede aumentar la eficiencia operativa al automatizar partes de la empresa con las que los empleados tienen dificultades o que consideran aburridas.

El aumento de la eficiencia empresarial. A diferencia de los humanos, la tecnología de IA puede funcionar 24 horas al día, 7 días a la semana sin disminuir las tasas de rendimiento al realizar tareas complejas sin cometer errores.

Las empresas pueden recurrir a ella para que se centre en tareas repetitivas y tediosas, liberando a los humanos para que se desempeñen en otras áreas más creativas y con mayores potencialidades. De esta manera se pueden reducir las cargas de trabajo de los empleados y, al mismo tiempo, agilizar todos los procesos operacionales de la empresa.

La toma de decisiones más rápidas e inteligentes. La IA puede usar el machine learning para analizar grandes volúmenes de datos más rápido que cualquier ser humano, en comparación. Las plataformas de IA pueden detectar tendencias y proporcionar orientación, al sugerir el mejor curso de acción a futuro.

Continuando con la temática anterior, la inteligencia artificial tiene una amplia gama de aplicaciones. En el final de este módulo analizaremos las que se relacionan de manera específica con el marketing, pero aquí les quiero mostrar algunos usos generales para dejar en claro la enorme importancia de esta tecnología. Veamos entonces algunos ejemplos concretos.

El **procesamiento inteligente de documentos** (IDP) traduce los formatos de documentos no estructurados en datos utilizables. Por ejemplo: convierte documentos empresariales como correos electrónicos, imágenes y archivos PDF en información clara y estructurada.

El IDP utiliza tecnologías de IA como el procesamiento de lenguaje natural (NLP), el aprendizaje profundo y la visión artificial para extraer, clasificar y validar datos.

La firma HM Land Registry gestiona los títulos de propiedad de más del 87 % de personas tanto en Inglaterra como en Gales. Sus asistentes sociales deben comparar y revisar documentos legales complejos relacionados con transacciones inmobiliarias todo el tiempo,

Esta organización implementó una aplicación de IA para automatizar la mencionada comparación, lo cual redujo el tiempo de revisión en un 50 %, acelerando el proceso de aprobación de transferencias de propiedades.

La supervisión del rendimiento de aplicaciones (APM) utiliza herramientas de software y datos de telemetría para supervisar el rendimiento de las aplicaciones críticas de una empresa.

Estas herramientas, basadas en la IA, utilizan datos históricos para predecir los problemas antes de que se produzcan, permitiendo que las apps se ejecuten de forma eficaz, y también pueden resolver problemas en tiempo real, al sugerir soluciones a sus desarrolladores.

La empresa Atlassian fabrica productos digitales para optimizar el trabajo en equipo y la organización, y utiliza herramientas de APM para supervisar continuamente las aplicaciones antes de lanzarlas al mercado.

Hay otras aplicaciones también podemos mencionar el servicio al cliente y los motores de recomendaciones. En el primer caso nos encontramos con los agentes virtuales en línea, que están reemplazando a los humanos, respondiendo a las preguntas frecuentes de los clientes sobre diferentes temas, proporcionando asesoramiento personalizado, o realizando ventas cruzadas, tanto en sitios web como en redes sociales. Algunos de estos servicios también incluyen bots de mensajería en sitios de comercio electrónico o en aplicaciones como Facebook y Messenger.

En el segundo caso, en lo que tiene que ver con los motores de recomendaciones, aparecen los algoritmos de IA que, basándose en datos del comportamiento pasado de los consumidores, pueden descubrir tendencias que se repiten consecuentemente, para desarrollar estrategias de venta cruzada más eficaces, y permitir que los minoristas puedan realizar recomendaciones adicionales relevantes a los clientes durante el proceso de compra.

Estas redes neuronales pueden hacer un seguimiento de la actividad y el comportamiento de los usuarios para elaborar recomendaciones personalizadas, o descubrir productos y servicios nuevos que les interesen más específicamente.

Por ejemplo, Curalate, una empresa emergente con sede en Filadelfia, ayuda a las marcas a convertir las publicaciones en las redes sociales en ventas a través del servicio de etiquetado inteligente de productos, que automatiza la recopilación y la selección del contenido social que generan los usuarios.

Este tipo de etiquetado utiliza las redes neuronales para encontrar y recomendar, de forma automática, productos relevantes para la actividad que cada usuario realiza en las redes sociales de las diferentes marcas.

Estas últimas tres aplicaciones las desarrollaremos más a fondo en la siguiente clase:

El procesamiento del lenguaje natural utiliza algoritmos de aprendizaje profundo para interpretar, comprender y recopilar el significado de los datos de un texto, por lo que puede procesar un escrito creado por humanos, resumiendo documentos, automatizando chatbots y analizando opiniones.

El reconocimiento del habla, también conocido como reconocimiento automático de voz (denominado ASR), reconocimiento de voz por computadora, o conversión de voz a texto, es una funcionalidad que utiliza modelos de aprendizaje profundo para interpretar el habla humana, identificar palabras y detectar su significado, pudiendo procesarla y trasladarla a un formato escrito: una red neuronal puede transcribir voz a texto indicando el sentimiento vocal.

El reconocimiento de voz se aplica en tecnologías como los asistentes virtuales (muchos dispositivos móviles incorporan el reconocimiento del habla en sus sistemas para realizar búsquedas por voz, por ejemplo Siri) y en softwares de call centers.

La visión artificial utiliza técnicas de aprendizaje profundo para extraer información y conocimientos de vídeos e imágenes, y actuar en base a ellos.

Al usar la visión artificial, una computadora puede entender las imágenes como lo haría un humano, pudiendo supervisar contenido en línea en busca de contenido inapropiado; reconocer rostros; y clasificar los detalles de cualquier ilustración. En los automóviles y camiones autónomos, esta tecnología se utiliza para supervisar el entorno y tomar decisiones en fracciones de segundo.

Redes neuronales.

Ahora profundizaremos en algunas aplicaciones de la IA que tienen que ver con el marketing digital y la generación de contenidos. ¿Están listos para comenzar?

Para desentrañar de una manera didáctica y sencilla como funciona la IA tenemos que comenzar por preguntarnos cuáles son sus principales tecnologías. Las **redes neuronales** son las que conforman el núcleo de las tecnologías de inteligencia artificial, ya que reflejan el procesamiento de la información que realiza el cerebro humano, gracias al trabajo conjunto de sus millones de neuronas.

Al igual que el cerebro, están compuestas por neuronas, que son artificiales y también se denominan nodos o módulos de software, que procesan la información en conjunto, porque se interconectan entre sí conformando capas. Esa interconexión es la que, además, crea un sistema adaptable que las computadoras utilizan para aprender de sus errores y mejorar continuamente.

Estas redes, que no son otra cosa que programas de software o algoritmos, son un método de inteligencia artificial que enseña a las computadoras a procesar datos de una manera que está inspirada, en la forma en la que lo hace nuestro cerebro.

Las redes neuronales artificiales aprenden a resolver problemas complicados, como la realización de resúmenes de documentos, o el reconocimiento de rostros, con mayor precisión. Su importancia radica en el hecho de que pueden ayudar a las computadoras a tomar decisiones inteligentes con asistencia humana limitada, ya que son capaces de modelar las relaciones entre los datos de entrada y salida, que no son lineales y que son complejos.

Pueden sacar conclusiones a través del uso de generalizaciones, al igual que nuestro cerebro, reconociendo que dos oraciones de entrada diferentes tienen un significado similar.

Por ejemplo: ¿puede explicarme cómo hacer el pago? o ¿cómo puedo transferir el dinero? Las cuatro aplicaciones más importantes de las redes neuronales son: la visión artificial, el reconocimiento de voz, el procesamiento del lenguaje natural, y los motores de recomendaciones que ya hemos explicado.

Una red neuronal básica posee una arquitectura simple, basada en neuronas artificiales interconectadas en tres capas:

La capa de entrada, que es la que recibe la información del mundo exterior, o sea que es la puerta de entrada a la red neuronal artificial. En esta capa los nodos de entrada procesan los datos, los analizan, o los clasifican, y los pasan a la siguiente capa.

La capa oculta, que es la que recibe los datos enviados desde la capa de entrada, o desde otras capas ocultas. Las redes neuronales artificiales pueden tener una gran cantidad de

capas ocultas, ya que cada una analiza la salida de la anterior, procesando el dato aún más, y pasándolo a la siguiente capa hasta llegar a la última.

Y, por último, la capa de salida, que es la que proporciona el resultado final de todo el procesamiento de datos que realizó en su conjunto la red neuronal artificial. Puede tener uno o varios nodos. Por ejemplo, si el problema a resolver es de clasificación binaria (sí/no), la capa de salida tendrá un nodo de salida que dará como resultado 1 o 0. Pero si el mencionado problema es de clasificación multi clase, la capa de salida puede estar formada por más de un nodo.

La arquitectura de una red neuronal profunda, también denominada red de aprendizaje profundo, tiene varias capas ocultas con millones de neuronas artificiales conectadas entre sí. En ella, un número denominado peso, representa las conexiones entre un nodo y otro.

El peso es un número positivo si un nodo estimula a otro, o negativo si un nodo suprime a otro. Los nodos con valores de peso más altos tienen mayor influencia en los demás nodos.

En teoría, las redes neuronales profundas pueden asignar cualquier tipo de entrada a cualquier tipo de salida, pero necesitan mucho más entrenamiento, al representar en millones de ejemplos con base en datos de entrenamiento, en lugar de los cientos, o miles, que podría necesitar una red más simple.

Las capas ocultas de una red neuronal profunda, procesan la información a diferentes niveles y, además, adaptan su comportamiento a medida que reciben nueva información, pudiendo analizar un problema desde diferentes puntos de vista.

Por ejemplo, si la red recibiera una imagen de un animal desconocido (sin haber sido previamente clasificado por un humano) que tuviera que clasificar, lo compararía con animales que ya conoce.

Se fijaría en la forma de los ojos y las orejas, en el tamaño, en el número de patas y en el patrón del pelaje. Intentaría identificar patrones, como los siguientes:

- El animal tiene pezuñas, por lo que podría ser una vaca o un venado.
- El animal tiene ojos de gato, por lo que podría ser algún tipo de gato salvaje.

Esto es así porque cada una de las capas ocultas procesa una característica diferente del animal e intenta categorizarlo con precisión.

Definidas las redes neuronales, vamos a describir, de manera sencilla y breve, las diferentes formas de aprendizaje que poseen, determinando en primer término que son los dataset, ese conjunto de datos organizados en una estructura, que permite su análisis y procesamiento por parte de los algoritmos de aprendizaje automático.

Los **dataset** son, en definitiva, la materia prima fundamental para el entrenamiento de los modelos de IA, ya que estos se alimentan de los datos que les son suministrados para aprender y mejorar su desempeño en las tareas para las que han sido diseñados.

Los datasets pueden tener distintas formas y tamaños, dependiendo del tipo de problema que se quiera resolver. Por ejemplo, en el procesamiento de imágenes se utilizan datasets de imágenes etiquetadas con información sobre su contenido, mientras que en la detección de patrones de compras se pueden emplear datos no etiquetados obtenidos de redes sociales, registros e historiales pasados de clientes, etcétera.

Hay varios puntos a tener en cuenta a la hora de crear, o elegir un dataset de entrada, pues la calidad del mismo determinará la fiabilidad y el carácter de la respuesta de salida. A continuación describiremos los más importantes.

Un dataset apropiado deberá:

Estar completo, ya que debe contener todos los datos necesarios para entrenar al modelo de manera efectiva. Esto significa que tiene que ser lo suficientemente grande, y abarcar todos los casos relevantes que se relacionen con el problema que se está intentando resolver.

Ser representativo del problema a cuya resolución se debe abocar. Es decir que debe reflejar las características y la variabilidad de los datos en el mundo real, para que el modelo pueda aprender de manera efectiva.

Ser etiquetado correctamente, en el caso que se utilice para el aprendizaje supervisado y semi-supervisado por humanos. El etiquetado consiste en asociar cada dato de entrada con una etiqueta que lo clasifique en una categoría o clase específica.

Estar libre de errores y redundancias para que los modelos de inteligencia artificial puedan aprender de forma segura y fiable. Los datos con errores pueden generar resultados inexactos y afectar a la calidad del modelo y sus respuestas.

Respetar la privacidad y la propiedad intelectual. Es muy importante que todos los datos se recolecten de una manera ética, se utilicen de forma responsable, y no empleen contenidos protegidos por derechos de autor de cualquier tipo.

Con respecto a este último punto han surgido varias controversias y demandas judiciales de empresas de entretenimiento, que consideran que el entrenamiento de Chat-GPT ha utilizado información que, por su contemporaneidad, todavía sigue protegida por derechos de autor.

Estar lo más actualizado posible, especialmente si incluye datos que cambian permanentemente como el clima, las noticias del día, los precios de productos y servicios, etcétera. Hay que tener muy en cuenta que un dataset desactualizado puede generar resultados inexactos y limitar la eficacia del modelo.

Ser variado en información y cantidad de casos, para que el modelo pueda aprender a reconocer patrones y características relevantes en diferentes contextos y situaciones. La falta de diversidad en el proceso de aprendizaje puede dar lugar a sesgos, inexactitudes, y a la no detección de patrones y resultados que se alejen de los elementos empleados en el entrenamiento.

Estar balanceado en cuanto a la cantidad de datos que pertenecen a cada clase o categoría. Si hay una desproporción significativa entre las clases, el modelo puede tener un sesgo hacia las clases con mayor representación, lo que afectaría su capacidad para generalizar y hacer predicciones precisas.

Poseer la calidad suficiente para que el modelo pueda aprender de manera efectiva. Esto incluye la precisión de las mediciones, la resolución de las imágenes, y la claridad del texto, entre otros aspectos.

Ser interpretable y fácil de entender para los seres humanos, especialmente para los expertos en el problema que se está intentando resolver. Esto permitirá validar los resultados del modelo y detectar posibles errores o sesgos.

Como podemos ver, un buen dataset es imprescindible para que un modelo se entrene y valide correctamente. La buena noticia es que cada vez más se pueden encontrar

repositorios públicos desde los que cuales se los puede descargar. Les acerco un ejemplo en el material complementario.

El entrenamiento de las redes neuronales es el proceso mediante el cual se les enseña a realizar una tarea. En principio, las redes aprenden procesando grandes y variados conjuntos de datos (datasets) etiquetados (clasificados y explicados por un humano), para luego poder hacerlo a partir de datasets sin etiquetar.

Es justamente gracias a estos primeros ejemplos, que se usan para entrenarlas, que al desarrollarse, pueden procesar entradas desconocidas con mayor precisión. El aprendizaje básico es el denominado supervisado. En él, los científicos de datos proporcionan a las redes conjuntos de datos etiquetados que ofrecen la respuesta correcta por adelantado.

Por ejemplo, una red de aprendizaje profundo que se entrena sobre el reconocimiento facial, en un principio, procesará cientos de miles de imágenes de rostros humanos, con varios términos explicativos relacionados con el origen étnico, el país, o la emoción que muestra cada una de ellas.

De esta manera, la red neuronal irá aumentando lentamente su conocimiento, a partir de estos conjuntos de datos, que le enseñarán cual es la respuesta correcta en todo momento. Una vez que se encuentre entrenada, será ella misma la encargada de comenzar a intentar descifrar el origen étnico, o la emoción, de una imagen nueva de un rostro humano que nunca antes ha procesado, y del cual no se le brinda ninguna pista, porque es un dato no etiquetado.

Machine y Deep learning.

Esta técnica de entrenamiento llamada **machine learning** se puede definir como una tecnología de inteligencia artificial, que otorga a las computadoras acceso a conjuntos de datos muy grandes, y les enseña a aprender de ellos, al buscar patrones en lo existente, para aplicarlos a lo nuevo, tomando decisiones inteligentes.

Dentro del machine learning, como si fuera un subconjunto, se describe al **deep learning** (modelo de aprendizaje profundo), que es el que se utiliza en las redes neuronales de aprendizaje profundo, para enseñarles a procesar datos por sí mismas. Los modelos de aprendizaje profundo son capaces de reconocer, por sí mismos, patrones complejos en imágenes, textos, sonidos y otros datos, a fin de generar información y predicciones precisas.

Es posible utilizar métodos de aprendizaje profundo para automatizar tareas complejas que habitualmente requieren inteligencia humana, como la descripción de imágenes, o la transcripción a texto de un archivo de sonido.

Varias aplicaciones de IA que se utilizan en productos de uso cotidiano se basan en la tecnología de aprendizaje profundo, como los asistentes digitales, los controles remotos de televisión activados por voz, el reconocimiento facial automático, el comando de los vehículos autónomos, las experiencias de realidad virtual, etcétera.

Hoy, esta tecnología tiene usos en los sectores automotriz, aeroespacial, manufacturero, electrónico, de investigación médica, y empresarios en general.

Los algoritmos de aprendizaje profundo surgieron para aumentar la eficacia de las técnicas tradicionales de machine learning, ya que éstas requieren de un importante esfuerzo humano para entrenar al software: es el científico de datos quien determina de

forma manual, cuál es el conjunto de características relevantes que el software deberá analizar.

Retomemos el ejemplo del reconocimiento de imágenes de animales para describir todo lo que debería realizar el mencionado científico para entrenar a una red neuronal utilizando la técnica de aprendizaje supervisado.

Tendría que:

- Etiquetar manualmente cientos de miles de imágenes de animales.
- Hacer que los algoritmos de machine learning procesen esas imágenes.
- Probar esos algoritmos en un conjunto de imágenes desconocidas.
- Identificar las razones por las que algunos resultados son inexactos.
- Mejorar el conjunto de datos mediante el etiquetado de nuevas y variadas imágenes para aumentar la precisión de los resultados generales.

Por ejemplo, es posible que el algoritmo identifique con precisión a los gatos negros pero no a los blancos, debido a que en el conjunto de datos de entrenamiento había más imágenes de gatos negros. En ese caso, sería necesario etiquetar más imágenes de gatos blancos y entrenar de nuevo los modelos de machine learning.

En el aprendizaje profundo, en cambio, la persona a cargo solo le proporciona al software datos sin procesar, ya que es la propia red de aprendizaje profundo la que obtiene las características por sí misma y aprende de forma mucho más independiente. Puede analizar conjuntos de datos no estructurados como documentos de texto, identificar qué atributos de los datos deben priorizarse y resolver problemas más complejos.

Por ejemplo, si se entrenara un software con machine learning para identificar la imagen de una mascota de forma correcta, se deberían seguir los mismos pasos que vimos en la diapositiva pasada. Volvamos a recordarlos.

- Etiquetar de forma manual miles de imágenes de mascotas, como gatos, perros, hámsteres, loros, tortugas, etcétera.
- Indicar al software de machine learning qué características debe buscar para poder identificar la imagen mediante la eliminación. Por ejemplo, podría contar el número de patas, comprobar la forma de los ojos, la forma de las orejas, la cola, o el pelaje.
- Evaluar y cambiar de forma manual los conjuntos de datos etiquetados para mejorar su precisión.

Si el mismo entrenamiento se realizara en una red neuronal profunda, utilizando el deep learning, solamente habría que proporcionarle al sistema las imágenes no etiquetadas, para que, gracias al procesamiento de todas ellas, por cada capa, la propia red sea la que determine de forma automática qué necesita analizar primero el número de patas y la forma de la cara para observar luego el pelaje y la cola, y así poder determinar con éxito al animal de la imagen.

Podemos concluir entonces que el deep learning es una forma de aprendizaje no supervisado.

El aprendizaje profundo tiene las siguientes ventajas con respecto al machine learning tradicional. En primer lugar, brinda un procesamiento eficiente de datos no estructurados, esto quiere decir los datos que pueden tener infinitas variaciones, como un documento de texto, algo extremadamente difícil de procesar para el machine learning.

En segundo lugar, puede detectar relaciones ocultas y patrones, al analizar grandes cantidades de datasets con mayor profundidad, y revelar nueva información a la cual podría no haber estado expuesto.

Por ejemplo, consideremos un modelo de aprendizaje profundo adiestrado para analizar las compras realizadas por los consumidores. El modelo únicamente tiene datos sobre los artículos que ya se han comprado. Sin embargo, la red neuronal artificial puede sugerir nuevos artículos que aún no se han comprado, al comparar los patrones de compra con los de otros clientes similares.

En tercer lugar, podemos mencionar como una ventaja en relación al machine learning, que el deep learning responde al aprendizaje no supervisado ya que no requiere grandes variaciones de conjuntos de datos etiquetados. El aprendizaje profundo es capaz, como ya vimos, de mejorar por sí mismo a lo largo del tiempo en función del comportamiento del usuario.

Por ejemplo, consideremos una red neuronal que corrija, o sugiera palabras, de forma automática mediante el análisis del comportamiento de escritura de una persona determinada. Supongamos que se entrenó en el idioma castellano, por lo que le es posible corregir la ortografía de las palabras escritas en este idioma.

Sin embargo, si la persona que la utiliza escribe con frecuencia palabras que están en inglés, como marketing, la red neuronal de aprendizaje profundo las aprenderá automáticamente, y las comenzará a incluir en la función de autocorrección. Prueben con su Word, les aseguro que es así.

Antes de comenzar vamos a mencionar las numerosas aplicaciones de la IA en el marketing, vamos a desarrollar un poco más algunos conceptos relacionados con la visión artificial, el procesamiento del lenguaje natural, y el reconocimiento de voz, tres tecnologías que tienen mucho que ver con el marketing, entre otras disciplinas.

Vamos a empezar analizando en primer lugar a la **visión artificial** que es la que permite a las máquinas identificar personas, lugares y objetos en imágenes con una precisión igual, o superior a la capacidad humana, y con una mayor velocidad y eficiencia.

Esta tecnología, que a menudo se crea con modelos de aprendizaje profundo, automatiza la extracción, el análisis, la clasificación y la comprensión de información útil a partir de una única imagen o de una secuencia de ellas. Esto quiere decir que sus datos pueden presentar diferentes formatos como ser: imágenes aisladas, secuencias de videos, visualizaciones de varias cámaras, o datos en tres dimensiones.

El alcance de esta aplicación es muy amplio, cubriendo desde la identificación de defectos en líneas industriales de ensamblaje de alta velocidad, la visión de robots autónomos, el análisis de imágenes médicas, la identificación de productos y personas en las redes sociales. Profundicemos un poco más en los que pueden estar relacionados con el marketing.

La visión artificial también puede ser de gran ayuda en:

- La moderación de contenidos, al eliminar de forma automática los que son inseguros o inapropiados de archivos tanto de imágenes como de videos.
- La clasificación de imágenes para identificar en ellas logotipos de marcas, tipo de prendas, colores, etcétera.

- El reconocimiento facial específico que posibilita identificar rostros con atributos más complejos como pueden ser los ojos muy maquillados, o con anteojos, y las caras con vello (nos referimos a barbas y bigotes).

La administración y el análisis de los millones de contenidos en imágenes que se incorporan todos los días a los canales multimedia y las redes sociales. El poder clasificar esas imágenes, y extraer de ellas una enorme cantidad de datos, mejora de manera significativa el nivel de eficiencia comunicacional de una marca o empresa, y amplía sus oportunidades de generar ingresos, a partir del conocimiento del cliente.

Otra de las importantísimas aplicaciones de las redes neuronales es el procesamiento del lenguaje natural (NLP), una tecnología que brinda a las computadoras la capacidad de interpretar, manipular y comprender el lenguaje humano.

Hoy en día, las empresas manejan grandes volúmenes de datos de voz y texto, procedentes de varios canales de comunicación, como ser correos electrónicos, mensajes de texto, fuentes de noticias en redes sociales, vídeos, audios provenientes de podcast, etcétera.

Para poder analizar su contenido e intención, en lapsos de tiempo que permitan generar y enviar una respuesta personalizada y en tiempo real, las organizaciones cada vez más utilizan softwares de NLP. Sobre todo porque su análisis de datos de texto y voz es sumamente profundo y eficiente, ya que puede resolver las diferencias que se producen por el uso, en las conversaciones cotidianas, de dialectos, jergas e irregularidades gramaticales varias.

El procesamiento de lenguaje natural combina modelos de lingüística computacional, machine learning y aprendizaje profundo para procesar el lenguaje humano. La lingüística computacional es la ciencia de entender y crear modelos de lenguaje humano con computadoras y herramientas de software.

A partir de esta disciplina los científicos crean marcos, con la ayuda del análisis sintáctico y semántico, para ayudar a las máquinas a entender el lenguaje humano conversacional. Las herramientas como los traductores de idiomas, los sintetizadores de texto a voz y el software de reconocimiento de voz se basan en esta disciplina.

El machine learning, por su parte, enseña a las aplicaciones de NLP a reconocer y comprender con precisión esas características particulares que posee el lenguaje humano, como el sarcasmo, las metáforas, las variaciones en la estructura de las oraciones, y las excepciones gramaticales, algo que a muchas personas les lleva años de su vida aprender.

Finalmente, el aprendizaje profundo permite que las computadoras reconozcan, clasifiquen y correlacionen patrones aún más complejos en los datos de entrada.

Las empresas utilizan los softwares y las herramientas de procesamiento del lenguaje natural para simplificar, automatizar y agilizar las operaciones de manera eficiente y precisa. Vemos algunos ejemplos.

- Procesamiento, comparación y archivo de documentos grandes.
- Análisis de los comentarios de los clientes en entornos digitales, o en las grabaciones de centros de atención telefónica.
- Contestación en tiempo real de preguntas del tipo quién, qué, cuándo y dónde.
- Clasificación y extracción de texto.

- Traducción automática que convierte el texto o la voz de un idioma a otro, manteniendo la precisión contextual.

Generación de lenguaje natural (NLG), actividad que se centra en producir un texto conversacional, tal como lo hacen los humanos, en función de palabras claves o temas específicos. Por ejemplo, un chatbot inteligente con capacidades de NLG puede conversar con los consumidores de manera similar a como lo realiza el personal de atención al cliente.

Análisis empresarial de opinión. Los especialistas en marketing utilizan herramientas de NLP, para obtener una percepción informada de lo que sienten los clientes hacia los productos o servicios de una empresa. Al buscar frases específicas, pueden evaluar los estados de ánimo y las emociones de los consumidores en los comentarios escritos.

Pero sin duda alguna una de las implementaciones más importante de esta tecnología es la interacción automatizada con los clientes, a través de la ejecución de chatbots que ofrecen un servicio de comunicación más eficiente.

Un **chatbot** puede analizar y ordenar las consultas de los consumidores, responder automáticamente a las preguntas más frecuentes, y redirigir las más complejas al servicio de atención prestado por un ser humano.

Este tipo de automatización ayuda a reducir los costos, ya que evita que los agentes dediquen tiempo a las preguntas redundantes y se centren en resolver problemas mucho más puntuales, lo cual mejora sobremedida la satisfacción del cliente. Las empresas logran de esta forma, escalar la capacidad y la calidad del servicio al cliente, manteniendo los costos operativos al mínimo.

Las tecnologías de NLP permiten además, que los bots de chat y voz sean más parecidos a los humanos cuando conversan con los clientes.

La última aplicación que nos queda por explicar es el reconocimiento de voz, software que permite reconocer y traducir el lenguaje hablado a texto, gracias a la lingüística computacional.

Este proceso implica para la red neuronal, tener que dividir las palabras en partes más pequeñas para lograr comprender los acentos, los insultos, la entonación y el uso gramatical no estándar en las conversaciones cotidianas. Hay dos tipos principales de tecnología de voz a texto:

Dependiente del hablante: utilizada principalmente para software de dictado.

Independiente del hablante: con frecuencia utilizada en aplicaciones telefónicas.

Estos dos sistemas de reconocimiento de voz se basan en la denominada tecnología de dictado integrada, que hoy en día se encuentra presente en muchos dispositivos tales como laptops, smartphones y tabletas. Sin embargo, la conversión de voz a texto ya ha trascendido rápidamente el uso diario en teléfonos personales, para pasar a integrarse a aplicaciones utilizadas en medicina, sistemas bancarios, y marketing.

I.A. en el marketing.

Teniendo en claro que la inteligencia artificial es una herramienta tanto analítica como generativa, es obvio que su mayor impacto está focalizado en el marketing digital.

La incorporación de la **IA en el ámbito del marketing** en general, ha brindado a las empresas nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia, la personalización y la toma

de decisiones estratégicas, ya que ha revolucionado la forma en que se recopilan, analizan y utilizan los datos.

Los algoritmos avanzados y los modelos de aprendizaje automático permiten a las empresas obtener información profunda sobre los consumidores y personalizar sus estrategias de marketing de manera más efectiva, a partir de una mejorada y mayor interacción con los consumidores.

Además, la IA también está desempeñando un papel clave en la automatización de tareas repetitivas, como el análisis de datos, la gestión de campañas publicitarias y la optimización de contenido.

Algunas de las capacidades más relevantes de la IA para el marketing digital incluyen: Personalización y recomendaciones. La IA permite crear experiencias de usuario altamente personalizadas, ajustando el contenido, las recomendaciones de productos y los mensajes según las preferencias y el historial de cada usuario. Esto es clave en el marketing digital para mejorar la conversión a lo largo de las diferentes etapas del proceso de compra, y la fidelización de clientes.

2. Análisis de grandes volúmenes de datos. Al tener una mayor capacidad de procesar y analizar grandes cantidades de información, el marketing puede comprender mejor las tendencias del mercado, el comportamiento de los clientes y la efectividad de las acciones y las campañas implementadas.

3. Automatización de tareas. Dejar en manos de la IA esas tareas tediosas y repetitivas como el envío de e-mails, la publicación en redes sociales, la búsqueda de menciones de nuestra marca, y el análisis de las métricas, aumenta la eficiencia y reduce los costos.

4. Optimización de campañas publicitarias. La IA puede analizar rápidamente el rendimiento de las campañas publicitarias y hacer ajustes en tiempo real para mejorar su rendimiento.

5. Predicción de tendencias y comportamientos del consumidor. Utilizando algoritmos de aprendizaje automático, la IA puede predecir tendencias de mercado y comportamientos de compra, cuestiones fundamentales para anticipar demandas y adaptar estrategias.

6. Mejora en estrategias SEO y en el análisis de contenidos. Esta tecnología puede ser de gran utilidad en la optimización de los motores de búsqueda (que consiste en un conjunto de acciones destinadas a mejorar la visibilidad de una página web en los buscadores, con el objetivo de conseguir más tráfico orgánico y no pago), al analizar patrones en los rankings de búsquedas, y sugerir mejoras en el contenido y en la utilización de palabras claves.

7. Chatbots y asistencia al cliente. Los chatbots impulsados por IA ofrecen asistencia al cliente en tiempo real, mejorando la experiencia del usuario y proporcionando valiosos insights sobre las necesidades y preguntas de los consumidores.

8. Análisis de sentimientos en redes sociales. Monitorear y sacar conclusiones del sentir de los consumidores en los entornos digitales es clave para obtener información valiosa sobre la percepción de la marca y la respuesta del público a las campañas y lanzamientos de marketing.

9. Generación de contenido. Desde la redacción de textos, hasta la generación de imágenes y videos, la IA permite una producción de contenido más rápida y

personalizada, siempre y cuando la impronta la siga generando previamente una mente humana.

10. Detección y prevención de fraudes en publicidad digital. La IA es capaz de identificar patrones de fraude, protegiendo las inversiones que una marca o empresa realiza en campañas de marketing, y asegurando precisión en la medición de sus resultados.

Para terminar de conocer a la IA vamos a comentar brevemente que se avizora en su futuro.

Hasta ahora, la inteligencia artificial ha sido una extensión de nuestra propia inteligencia. Sin embargo, en los próximos años, se convertirá en nuestro mejor asistente, y estará completamente integrada a nuestras actividades para realizar diversas tareas con una velocidad y una eficiencia aún mayor.

Existen muchas predicciones acerca del momento en el que las máquinas podrán suplantar, e incluso superar la inteligencia de los seres humanos. Según el científico futurista y escritor Ray Kurzweil, director de Ingeniería de Google desde 2012, en 2045 las máquinas tendrán la capacidad de mejorarse a sí mismas, en lo que denomina el comienzo de la era de la singularidad.

Aunque, en opinión de los científicos, las previsiones de Kurzweil son muy optimistas: se calcula que 45 años es el plazo medio (con un 50% de probabilidades) para que la IA sea capaz de hacer todas nuestras actividades mejor que nosotros mismos.

En 30, en 45, o en 74 años, como vaticinan los especialistas norteamericanos, seguramente la IA nos aventajará en velocidad y capacidad de procesamiento de información compleja, pero no creo que pueda llegar a ser más creativa, imaginativa y generadora de ideas nuevas y disruptivas como la mente humana.

Pero es más cierto que si bien es imposible predecir el futuro con certeza, hay varias tendencias y desarrollos que nos pueden dar una idea de hacia dónde se dirige la IA.