

Alexis Patricio Mouat Bray
ID UD83967AR93185

Inteligencia Artificial

Doctórate in Artificial Intelligence

Atlantic International University

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
1 INTRODUCCION	4
1.1 Propósito:	4
2 DESCRIPCION	6
2.1 Primeros Hitos:	6
2.2 Primera Etapa (1.950 - 1.970):	7
2.3 Invernadero de la I.A. (1.970-1.980)	8
2.4 Renacimiento de la I.A. (1.980 – 2.000)	9
2.5 Redes Neuronales profundas (Deep-Learning)	10
2.6 Modelos Generativos	11
3 ANALISIS GENERAL	12
3.1 ¿El abandono del invierno de la IA implico algún costo tecnológico?:	12
3.2 ¿Después de la IA Generativa que pasos se tienen previstos en la evolución de la I.A.:	14
4 ACTUALIZACION	16
4.1 ¿La futura hegemonía mundial depende de la IA?:	16
4.2 ¿La IA reemplazara la intervención humana en el arbitraje de los partidos de futbol?	19
5 DISCUSIONES	21
5.1 ¿Si la IA no es ética, podrá ser autónoma y robótica?:	21
5.2 Impacto en el Empleo:	23

6	RECOMENDACIONES GENERALES.....	23
6.1	Fomentar la investigación ética para implementar la IA:.....	23
7	ESTUDIO DE INNOVACION: DISEÑO DE MEGAPUERTO CON IA.....	25
8	CONCLUSIONES	32
8.1	¿Esta vez la IA cruzara el ansiado umbral?	32
9	REFERENCIAS.....	33

1 INTRODUCCION

1.1 Propósito:

En la actualidad se define a la Inteligencia Artificial como una ciencia emergente [1] la cual tiene como propósito no solamente un desarrollo interno, sino que debe salir al encuentro de las ciencias formales tradicionales, como son: la filosofía, la antropología, la historia, la biología, la física entre otras. Sin embargo, se proyecta a la I.A. no solamente como una ciencia emergente, sino que claramente nos encontramos frente a un nuevo paradigma para la humanidad que trae consigo una transformación robusta y decisiva tanto para los alcances potenciales de las sociedades y de la humanidad en conjunto como además una afectación directa al modo de vida conocido hasta ahora.

Al respecto del modo de vida y de la democracia como la entendemos podemos hacer un paralelo con el Antiguo Egipto considerando que en aquella sociedad existió la desarrollada tecnología de las pirámides. Lo interesante del punto de vista sociológico que fijo el desarrollo de Egipto fue que un desarrollo tecnológico robusto influyo decisivamente en la existencia de la casta sacerdotal y la estabilidad de los gobernantes, esto asociado con una mitología “más allá de la vida” como lo es el libro de los muertos fueron bases de estabilidad social.

Egipto no es el único caso, también en la India tenemos la justificación de la casta de los Brahmanes por motivos similares: La ciencia, el conocimiento, la tecnología y la voluntad divina o mágica pertenecen a estas castas. En lo que a nosotros respecta el desarrollo de la I.A. nos plantea claramente una tecnocracia que tiene amplias posibilidades de emerger en un futuro próximo: la conquista de nuevos planetas y galaxias, la resolución de desastres como el calentamiento global, la implementación de la seguridad y la paz en las sociedades, el combate a virus desconocidos e incluso la propia producción de bienes naturales junto con la implementación del bienestar social en todos los aspectos son elementos que harán emerger una tecnocracia. Si pensamos que se debería democratizar todo este conocimiento nos sale al camino el problema de los ataques cibernéticos con todo el daño que estos causan y el peligro que conllevan, es por esto por lo que se fortalecen las normas de seguridad, los estándares ISO cobran mayor relevancia y esto conlleva exactamente lo que el término de una implementación ISO significa: “cumplimiento de normas establecidas”. Dado que en todas las sociedades tenemos leyes y un aparato legislativo no veo mayor dificultad con un tránsito normal hacia la tecnocracia, el cual ya esta ocurriendo. Tal como en el pasado se señalo como una brecha importante el no saber leer y escribir, la brecha digital tiene mayor relevancia que la anterior y esta escala y se pronuncia constantemente ya que la tecnología continua su progreso de manera ineludible, esto es así y se debe asumir. El progreso de la I.A. es de varias décadas atrás, pero en el último tiempo cobro mayor fuerza y a esto hay que sumarle que se integra la computación cuantica: I.A. más computación cuantica darán un resultado robusto y formidable.

Open AI es una de aquellas entidades que dan un importante impulso a la I.A. siendo actualmente la I.A. generativa la que resueltamente esta sustituyendo operaciones puntuales de los seres humanos con una velocidad y calidad que no tienen comparación. El fundador de Open AI se plantea como objetivo el logro de que la potencialidad del ser humano aumentara considerablemente [2]. La capacidad estará, ¿será para todos los seres humanos? Es esto entonces un solido argumento a considerar respecto a la brecha digital. Si antes existían políticas gubernamentales y tendencias sociales que daban importancia a la educación esto debería ser mucho mas agudo y pronunciado en la actualidad, ¿lo es? Tal vez hay países como la India que lo han entendido y lo han implementado en su sociedad, lo mismo que Japón, también los países así llamados del primer mundo, pero en algunos países tercermundistas esta conducta es mas ausente con lo cual la brecha entre los países desarrollados permanece o aumenta.

¹ https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial

² <https://legrandcontinent.eu/es/2024/10/19/la-era-de-la-inteligencia-en-la-cabeza-de-sam-altman/>

Estamos viviendo un periodo de transición de la I.A. no tanto por su desarrollo interno que es absolutamente evolutivo, sino que la transición se refiere mas bien a su configuración respecto a las demás ciencias formales. Hay que señalar la importancia de la evolución de la medicina que implementa la informática y la I.A. de manera robusta. A esto tenemos que sumarle la robótica y los elementos IoT que son una realidad en el plano industrial y lo serán también para la medicina. Debemos sumar la neurociencia y su derivada con la IoT, la Arquitectura que integra la existencia de software avanzados para la elaboración de planos, el aparato gubernamental que cuenta con esta valiosa herramienta para temáticas como la seguridad, el bienestar social, la modernización estatal y en general la implementación de políticas que harán progresar a los países.

Dadas todas las variables anteriores y la existencia de muchas otras nos encontramos en un periodo de definición progresiva. La I.A. ocupa hoy un protagonismo absoluto en la carrera armamentística y en lo que en definitiva será la hegemonía mundial. Es muy posible que resuelta esta disputa por la hegemonía se comience a esclarecer la configuración de la I.A. respecto a las ciencias formales y con esta derivada superemos el periodo de transición actual.

Sin embargo, esta carrera armamentística tiene una pronunciada tendencia satelital: China tiene el único satélite cuántico conocido, el radar chino Micius (2017) que establece una comunicación segura entre Beijing-Shanghái [3] y por otro lado Elon Musk con su constelación de satélites en Starlink [4]. Las actuales guerras entre Rusia y Ucrania además de la guerra de Israel contra los países musulmanes sin duda provocan que el desarrollo de la I.A. se acreciente aun mas y la tecnología de los drones va a impactar en el futuro con la implementación de ciudades inteligentes.

Cabe señalar que el cuestionamiento teológico también tiene un espacio en esta transformación general que está provocando la I.A. Como en todo periodo de transición las incertidumbres son algo que se hace patente surgen posturas teológicas de tendencia totalitaria, incluso apocalíptica. Me parece sano buscar respuesta si estas van acompañadas de la razón, pero fuera de ella hay tendencias perjudiciales y me refiero a las posiciones extremas, que incluso alientan posturas bélicas. Sera importante nutrirse de la cultura que los siglos del desarrollo de la humanidad nos ofrecen: un razonamiento teológico que contribuya al bien de la sociedad y al propio bien debe apoyarse en las enseñanzas de la historia, en el ejemplo luminoso que tantos genios de la física, héroes, mártires, hombres y mujeres de bien nos ofrecen. La irracionalidad es una conducta no compatible con la civilidad y la propia civilidad necesita el aporte moral de la teología que debe ser incondicional a la etapa que esta viva, si se trata de una transición es aun mas necesaria, sin embargo, al parecer la propia teología esta en un periodo de transición, se redefine a si misma: Hay tendencias hacia la teología de la liberación [5] que se adoptan, también surge la teología verde y voces tradicionales. Me parece que las variables existenciales se van a resolver de mano de la neurociencia, la cuantica, la I.A y tal vez la filosofía. Si se logra despejar la incógnita de la conciencia y de la autoconciencia humana viviremos una etapa mas evolucionada en el plano moral, es posible que se resuelva si se descubre que la consciencia tiene un origen cuántico como postula una rama de la neurociencia, de todos modos, elementos importantes que van a redefinir el plano ético moral se descubrirán porque evidentemente el aporte de la I.A. en este aspecto será significativo dado que se descubrirán elementos que no conocemos. La física ya nos aporta mucho definiendo que vivimos en 4 dimensiones y existen 10 Universos, ¿Cuántas personas saben esto y toman consciencia de lo que significa?, del mismo modo si la neurociencia define que la conciencia tiene un origen cuántico y que esto se confirmo con la I.A., ¿Cuántas personas lo van a entender y lo podrán asumir? Una vez más, creo que la brecha educacional puede tener impactos muy perjudiciales para aquellos que no la superen y hay que redoblar los esfuerzos en este sentido.

³ https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_Experiments_at_Space_Scale

⁴ <https://es.wikipedia.org/wiki/Starlink>

⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Teolog%C3%ADa_de_la_liberaci%C3%B3n

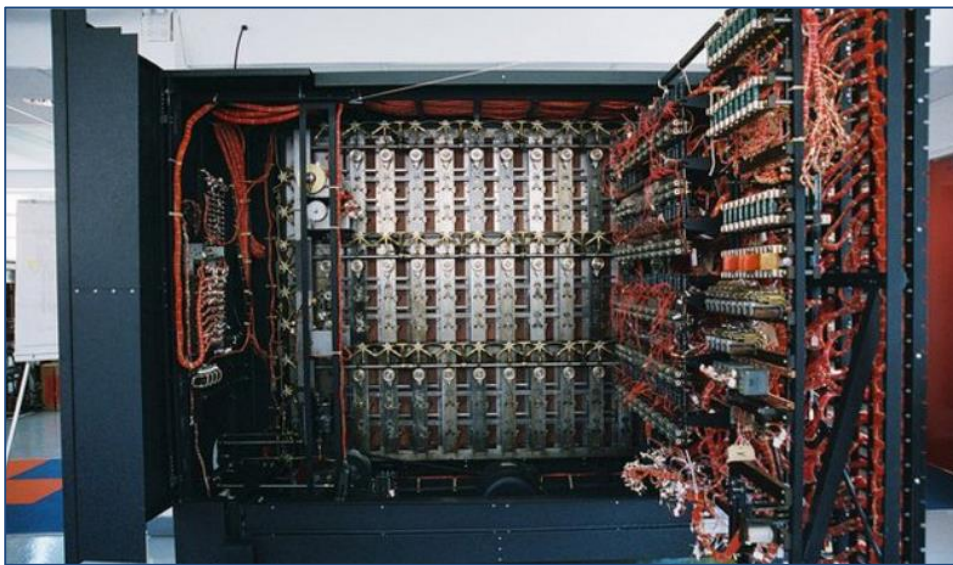
2 DESCRIPCION

2.1 Primeros Hitos:

- a) Alan Turing (1950): Introdujo el "Test de Turing" para determinar si una máquina puede exhibir inteligencia similar a la humana (Turing, 1950).

En 1936, imaginaba una computadora que resolviera cualquier problema traducido a expresiones matemáticas y luego reducido a una cadena de operaciones lógicas con números binarios, en las que solo cabían dos decisiones: verdadero o falso.

Se trataba de reducir cifras, letras, imágenes, sonidos a unos y ceros y usar un programa para resolver los problemas en pasos muy simples.



La emblemática máquina de Turing sustenta las bases de la IA

La máquina de Turing consta de:

Una cinta infinita: Se divide en celdas que pueden contener un símbolo de un alfabeto finito.

Un cabezal de lectura/escritura: Se mueve a lo largo de la cinta para leer y escribir símbolos.

Una tabla de instrucciones: Define el comportamiento de la máquina basándose en el estado actual y el símbolo leído.

- b) John McCarthy (1956): Acuñó el término "inteligencia artificial" en la Conferencia de Dartmouth (McCarthy et al., 1955).

El lenguaje de programación LISP fue inventado por John McCarthy en 1958.

El acrónimo LISP significa «List Processor» ('procesador de listas'). [6]

Realmente resulta sorprendente reconocer en el lenguaje de Programación LISP múltiples conceptos que posteriormente fueron heredados por lenguajes sucesores: la estructura de dato de árbol, recolección automática de basura, tipado dinámico, condicionales, recursividad, etc.



El lenguaje de programación LISP inventado por John McCarthy en 1958 sustenta las bases lógicas heredadas por múltiples sucesores.

LISP estaba ligado a la comunidad de Inteligencia Artificial y su aporte a la ciencia de la computación es trascendente.

Lenguajes más nuevos como Java y Python han incorporado algunas versiones limitadas de algunas de las características de Lisp.

2.2 Primera Etapa (1.950 - 1.970):

- a) Logic Theorist (1955): Allan Newell y Herbert A. Simon desarrollaron el primer programa de IA, capaz de demostrar teoremas matemáticos. [7]

Este programa fue diseñado para demostrar teoremas matemáticos y es considerado el primer programa de IA que realizó razonamiento automático. Logic Theorist fue capaz de demostrar 38 de los primeros 52 teoremas del libro "Principia Mathematica" de Bertrand Russell y Alfred North Whitehead, y también encontró nuevas pruebas más cortas para algunos de ellos.

- b) ELIZA (1966): Joseph Weizenbaum creó este programa de procesamiento de lenguaje natural que simulaba una conversación humana.

ELIZA es un programa de procesamiento de lenguaje natural desarrollado en 1966 por Joseph Weizenbaum en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Fue uno de los primeros programas en simular una conversación con un humano utilizando un método de coincidencia de patrones y sustitución. [8]

⁶ <https://es.wikipedia.org/wiki/Lisp>

⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_Theorist

⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA>

```
=====
EEEEEEEE L      IIIIII ZZZZZZZ AAA
E        L      I      Z      A  A
E        L      I      Z      A  A
EEEEEE   L      I      Z      A  A
E        L      I      Z      A  A
E        L      I      Z      A  A
EEEEEEEE LLLLLLLL IIIIII ZZZZZZZ A  A
=====
ELIZA > (PLEASE TYPE IN ALL CAPS) WHAT'S YOUR NAME DEAR ?
AMIT
ELIZA > HI, I'M ELIZA. WHAT DO YOU WANT TO TALK ABOUT ?
AMIT > CAN I TALK ABOUT MY PROBLEM ?
ELIZA > SURE... ?
AMIT > DUE TO ON GOING EXAMS IN COLLEGE, I HAVE A LOT OF STRESS.
ELIZA > PLEASE RELAX A LITTLE. SLEEP WELL.
AMIT > THANKS FOR YOUR ADVICE.
ELIZA > NO MENTION.
AMIT > BYE
ELIZA > BYE AND KEEP IN TOUCH...
=====
```

ELIZA fue un programa creado en 1966 por Joseph Weizenbaum que simulaba inteligencia.

ELIZA fue diseñada para imitar a un psicoterapeuta de la escuela de Roger, reflejando las palabras del usuario para dar la ilusión de comprensión.

Aunque ELIZA no tenía una verdadera comprensión del lenguaje, muchos usuarios creían que realmente entendía lo que decían. Este fenómeno se conoce como el "Efecto ELIZA", que describe la tendencia a atribuir características humanas, como la empatía y la comprensión, a programas informáticos rudimentarios.

2.3 Invernadero de la I.A. (1.970-1.980)

- a) Primera Invierno de la IA: La falta de poder computacional y la comprensión limitada de la inteligencia llevaron a una disminución del interés y financiamiento en IA.

El informe de Lighthill, también conocido como "Artificial Intelligence: A General Survey", fue publicado en 1973 por el científico británico James Lighthill. Este informe fue encargado por el Consejo de Investigación Científica del Reino Unido (Science Research Council) para evaluar el estado de la investigación en inteligencia artificial (IA) en el Reino Unido. [9]

Puntos Clave del Informe de Lighthill:

Crítica a la Investigación Básica: Lighthill fue muy crítico con la investigación básica en áreas fundamentales como la robótica y el procesamiento del lenguaje natural. Argumentó que los descubrimientos realizados hasta ese momento no habían tenido el impacto significativo prometido.

Problemas de Escalabilidad: El informe señaló que las técnicas de IA funcionaban bien en dominios de problemas pequeños, pero no se escalaban bien para resolver problemas más realistas y complejos.

Impacto en la Financiación: El informe llevó a una reducción significativa en la financiación de la investigación en IA en universidades británicas, marcando el inicio de lo que se conoce como el "invierno de la IA".

⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Lighthill_report

El informe de Lighthill tuvo un impacto duradero en la comunidad de IA, pero también generó un debate significativo y controversia, especialmente durante un debate en la Royal Institution en Londres en 1973, donde Lighthill se enfrentó a otros pioneros de la IA como John McCarthy y Donald Michie



El debate de Lighthill sobre la IA de 1973: Los oradores (de izquierda a derecha): Don Michie; John McCarthy; James Lighthill; Richard Gregory

2.4 Renacimiento de la I.A. (1.980 – 2.000)

- a) **Sistemas Expertos:** Se desarrollaron programas que emulaban la toma de decisiones humana en áreas específicas. Por ejemplo, MYCIN, un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades infecciosas.
- b) **Redes Neuronales Artificiales:** Se reavivó el interés en las redes neuronales con el desarrollo del algoritmo de retropropagación (Rumelhart et al., 1986).

El renacimiento de la inteligencia artificial (IA) entre 1980 y 2000 fue un periodo de avances significativos que revitalizaron el campo después del "invierno de la IA" de la década de 1970. Aquí hay algunos hitos clave de este periodo:

Avances Importantes:

Redes Neuronales: El desarrollo y la popularización de las redes neuronales artificiales (ANNs) permitieron avances en el aprendizaje automático y la capacidad de las máquinas para aprender de datos.

Algoritmos de Optimización: Mejoras en los algoritmos de optimización, como los algoritmos genéticos y las técnicas de optimización basadas en colonias de hormigas, abrieron nuevas posibilidades para resolver problemas complejos.

Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP): Avances en NLP permitieron a las máquinas comprender y procesar el lenguaje humano, lo que llevó al desarrollo de asistentes virtuales y sistemas de traducción automática.

Visión por Computadora: Mejoras en la capacidad de las máquinas para interpretar imágenes y videos, lo que permitió aplicaciones en áreas como la medicina, la vigilancia y la robótica.

Juegos de Estrategia: IBM's Deep Blue venció al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov en 1997, demostrando las capacidades de la IA en juegos estratégicos.

Impacto y Desarrollo:

Financiación y Apoyo: El renacimiento de la IA fue impulsado por un aumento en la financiación y el apoyo tanto gubernamental como privado, lo que permitió a los investigadores continuar explorando y desarrollando nuevas tecnologías.

Aplicaciones Prácticas: Los avances en IA comenzaron a tener aplicaciones prácticas en diversas industrias, incluyendo la medicina, la manufactura y la tecnología de la información.

Este periodo sentó las bases para muchos de los avances tecnológicos que vemos hoy en día en la IA y continuó impulsando el campo hacia nuevas direcciones.

2.5 Redes Neuronales profundas (Deep-Learning)

- a) Geoffrey Hinton: Pionero en el aprendizaje profundo, desarrolló redes neuronales convolucionales.
- b) Algoritmo de Retropropagación: Mejoró el entrenamiento de redes neuronales profundas, permitiendo aplicaciones como el reconocimiento de voz y la visión por computadora.

¿Qué son las Redes Neuronales Profundas?

Las redes neuronales profundas son un tipo de modelo de aprendizaje automático inspirado en el cerebro humano. Se componen de múltiples capas de neuronas artificiales (también llamadas nodos) que están conectadas entre sí. Cada capa procesa los datos y pasa la información a la siguiente capa, permitiendo a la red aprender características complejas a partir de los datos de entrada. [10]

Componentes Clave

Capas de Entrada: Reciben los datos de entrada.

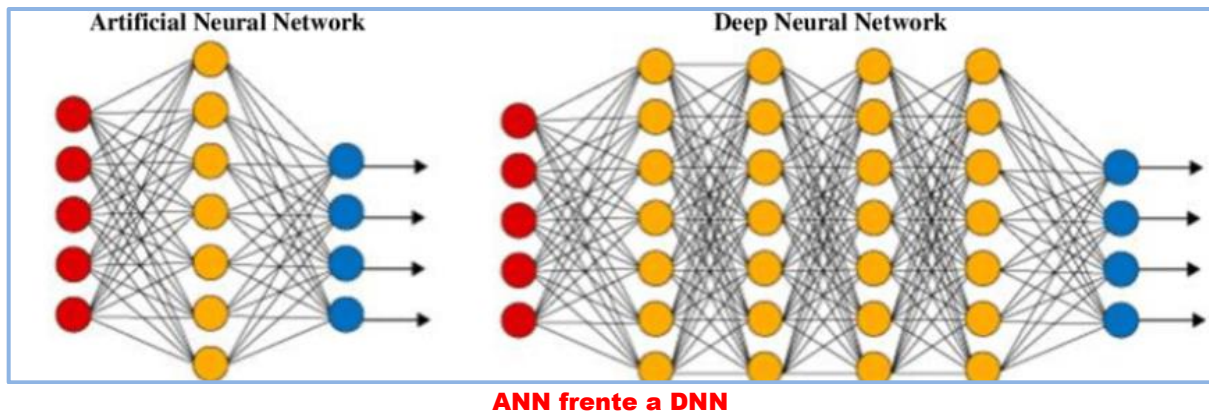
Capas Ocultas: Realizan cálculos y transformaciones sobre los datos. Cuantas más capas ocultas haya, más "profunda" es la red.

Capas de Salida: Producen el resultado final de la red.

Entrenamiento

El proceso de entrenamiento implica ajustar los pesos de las conexiones entre las neuronas para minimizar el error en las predicciones. Esto se hace mediante un proceso llamado retropropagación (backpropagation), que utiliza el algoritmo de gradiente descendente para optimizar los pesos.

¹⁰ <https://www.datacamp.com/es/tutorial/introduction-to-deep-neural-networks>



Impacto y Futuro

Las redes neuronales profundas han permitido avances significativos en muchos campos y han abierto nuevas posibilidades para el desarrollo de tecnologías inteligentes. Su capacidad para aprender y adaptarse a grandes volúmenes de datos las convierte en una herramienta poderosa para resolver problemas complejos que antes eran inaccesibles para las computadoras.

2.6 Modelos Generativos

- a) Generative Adversarial Networks (GANs): Introducidas por Ian Goodfellow en 2014, estas redes son capaces de generar datos nuevos y realistas.
- b) GPT-3 (2020): Desarrollado por OpenAI, es uno de los modelos de procesamiento del lenguaje natural más avanzados, capaz de generar texto coherente y de alta calidad.

¿Qué son los Modelos Generativos de IA?

Los modelos generativos de IA aprenden los patrones y la estructura de los datos de entrenamiento y luego generan nuevos datos que tienen características similares. [11]

Algunos ejemplos notables incluyen:

ChatGPT y Microsoft Copilot: Modelos de lenguaje desarrollados por OpenAI que pueden generar texto coherente y conversaciones naturales.

DALL-E y Midjourney: Sistemas de arte generativo que pueden crear imágenes a partir de descripciones textuales.

Stable Diffusion: Otro sistema de arte generativo que ha ganado popularidad por su capacidad para producir imágenes realistas

¹¹ https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial_generativa

3 ANALISIS GENERAL

3.1 ¿El abandono del invierno de la IA implicó algún costo tecnológico?:

El Informe Lighthill [12], también conocido como "Artificial Intelligence: A General Survey", fue publicado en 1973 por el Consejo de Investigación Científica del Reino Unido. Fue escrito por Sir James Lighthill, un matemático y académico británico.

El informe fue muy crítico con la investigación básica en áreas fundamentales como la robótica y el procesamiento del lenguaje.

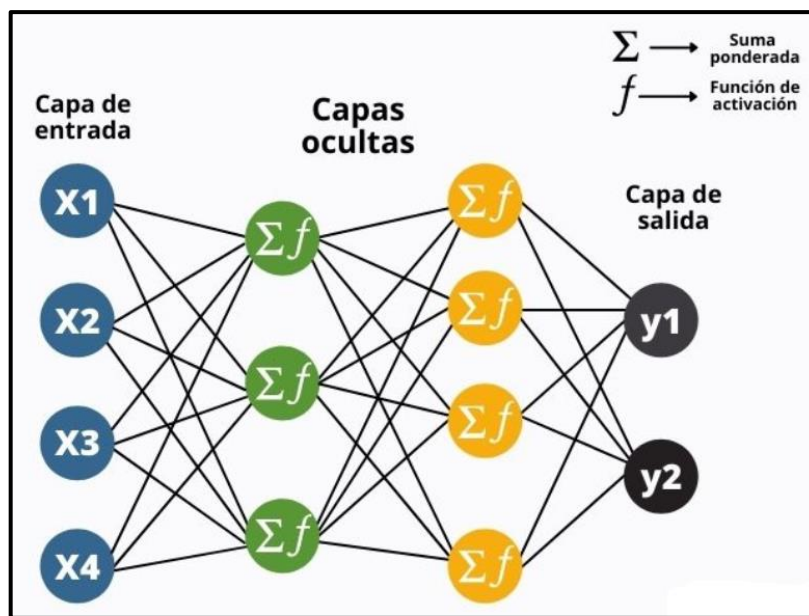
Lighthill concluyó que los avances en estas áreas no habían cumplido con las expectativas iniciales y que la investigación en IA no había tenido el impacto significativo prometido.

Como resultado, el gobierno británico decidió poner fin a la financiación de la investigación en IA en la mayoría de las universidades del país.

El anterior es un ejemplo de varios otros que motivaron el llamado "invierno de la IA": La falta de financiamiento, una desilusión generalizada, sin resultados prácticos tangibles, estos fueron factores que dejaron en pausa el avance en las investigaciones de la IA.

Para comprender algunos orígenes que fundamentaron una alta expectativa en la IA es valioso hacer una reseña a la temática de las redes neuronales [13], las cuales fueron creadas en 1943 por los investigadores Warren McCulloch y Walter Pitts.

Las redes neuronales se inspiran en el funcionamiento del cerebro humano, en su capacidad de recordar y asimilar información, provocar sinapsis y así aumentar la inteligencia:



Ejemplo de redes neuronales

Por medio de sumatorias y funciones de activación es posible aumentar el volumen de cada neurona o nodo. Además, el funcionamiento de una red neuronal comprende una capa de entrada, capas ocultas y una capa de salida.

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Lighthill_report

¹³ https://es.wikipedia.org/wiki/Red_neuronal_artificial

En cuanto a funcionamiento tecnológico hay que señalar dos elementos:

- a) Una red neuronal artificial en su concepción es muy distinta a un cerebro humano real porque no tenemos un modelo fiable de cerebro humano. En efecto, solo se a escaneado el 10 % del cerebro humano debido a su complejidad y en los últimos años hay avances en la neurociencia, pero no tenemos respuestas a muchísimas preguntas.
- b) El funcionamiento de las redes neuronales artificiales no podía responder temáticas como datos precisos y puntuales que implicaran respuestas finas en temas como: reconocimiento de imágenes, procesamiento del lenguaje natural (NLP), generalización de conocimientos a partir de datos limitados, planificación y razonamiento, memoria a largo plazo.

Es cierto que uno de los elementos que provoco el invierno de la IA fue el uso de otras tecnologías, estas avanzaron muchísimo: los lenguajes se volvieron estructurados, mejoro notablemente el tema gráfico, el procesamiento de datos incluído un gran volumen de estos y surgieron metodologías que posteriormente influyeron en el renacimiento de la IA.

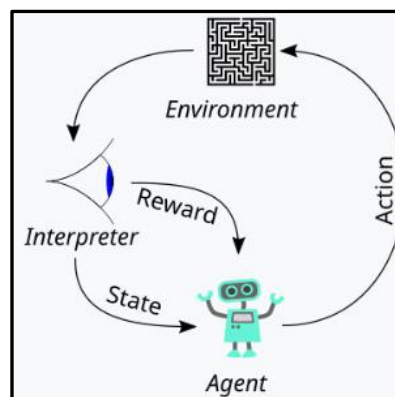
Los sistemas expertos [14] surgieron a mediados de la década de 1960 y se desarrollaron significativamente en los años 1970 y 1980.

El concepto fue formalizado en 1965 por Edward Feigenbaum [15], un profesor de la Universidad de Stanford.

Feigenbaum es considerado uno de los pioneros en este campo y promovió la idea de que las computadoras podían emular el razonamiento de los expertos humanos mediante el uso de bases de conocimiento.

Además de los sistemas expertos surgió el algoritmo de retropropagación para equilibrar los pesos de las redes neuronales.

También tenemos que incluir la técnica de programación con cálculo integral en redes neuronales que fue desarrollada por Richard S. Sutton y Andrew G. Barto en su libro "Reinforcement Learning: An Introduction" [16] publicado en 1998. Esta técnica se utiliza para optimizar las políticas de aprendizaje por refuerzo mediante el uso de integrales para calcular el valor esperado de ciertas acciones.



Marco típico de Reinforcement Learning (RL)

Con estos elementos la aparición de GPT en sus distintas versiones se hizo sustentable.

Sin embargo, la pregunta en este análisis es si ¿“el regreso forzado” del invierno de la IA implicó algún costo tecnológico? En mi opinión el costo no se observa en términos prácticos, sino en el

¹⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto

¹⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Edward_Feigenbaum

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Reinforcement_learning

abandono de un “ideal original” Ese abandono de la concepción de una red neuronal artificial que buscaba imitar al cerebro humano no tiene viabilidad técnica en el presente y el motivo se debe a que aun no se logra un escaneo completo del cerebro humano.

La verdad es que no hay una fecha específica proyectada para un escaneo completo del cerebro humano. Sin embargo, los avances en tecnologías de imagenología, como la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC), han permitido obtener imágenes cada vez más detalladas y precisas del cerebro.

Es importante entonces que sepamos lo que ocurre, no tenemos una inteligencia artificial que se asemeje con fidelidad al cerebro humano, lo que tenemos es una imitación vaga que procesa una cantidad enorme de información a altas velocidades. La diferencia entre el antes y el después del invierno de la IA es de lo que somos capaces de hacer con esta información: ahora aplicamos técnicas sofisticadas, alto conocimiento de calculo y podemos llegar a respuestas objetivas. Si el cerebro humano tiene otro tipo de cualidades tal vez de carácter ético o espiritual esto no se considera, es por esto por lo que el ítem de “la ética de la IA” es un ítem no menor, porque en rigor no está considerado a priori.

Sin embargo, es destacable que aun con una imitación vaga del cerebro humano se llegue a los increíbles resultados que nos ofrece la IA, fue una idea realmente portentosa la creación de las redes neuronales artificiales.

3.2 ¿Después de la IA Generativa que pasos se tienen previstos en la evolución de la I.A.:

Algunas de las posibles etapas y áreas de desarrollo futuro en la inteligencia artificial:

1. IA Autónoma:

Capacidad de Aprendizaje Autónomo: La IA autónoma podría aprender y adaptarse de manera independiente sin necesidad de intervención humana constante.

Robots Autónomos: Desarrollo de robots que pueden realizar tareas complejas de manera autónoma en diversas industrias, desde la manufactura hasta la atención médica.

2. IA General (AGI):

Inteligencia Artificial General (AGI): La AGI sería capaz de entender, aprender y aplicar conocimientos en múltiples dominios de manera similar a los humanos. Este es uno de los grandes objetivos a largo plazo en la investigación de IA.

3. IA Cuántica:

Computación Cuántica: La integración de la IA con la computación cuántica podría permitir resolver problemas extremadamente complejos a una velocidad mucho mayor que las computadoras clásicas.

Algoritmos Cuánticos: Desarrollo de algoritmos específicos que aprovechen las capacidades de los computadores cuánticos para tareas de IA.

4. IA Explicable:

Transparencia y Explicabilidad: Desarrollar modelos de IA que sean más transparentes y cuyo funcionamiento sea fácil de entender para los humanos. Esto es crucial para construir confianza en los sistemas de IA.

IA Justa y Responsable: Asegurarse de que los algoritmos de IA sean justos, evitando sesgos y discriminaciones.

5. Interacción Hombre-Máquina Mejorada:

Interfases Naturales: Mejorar las formas en que los humanos interactúan con las máquinas, haciendo que las interfaces sean más intuitivas y naturales, como el uso de la realidad aumentada y la realidad virtual.

Asistentes Personales Avanzados: Desarrollo de asistentes personales que entiendan mejor el contexto y las necesidades de los usuarios, proporcionando asistencia más personalizada y efectiva.

Estas etapas representan solo algunas de las direcciones en las que la IA podría evolucionar en el futuro. La investigación y el desarrollo en este campo están en constante movimiento, y es probable que veamos avances significativos en las próximas décadas.

Plazos Previstos:

Los plazos previstos para la implementación de las nuevas etapas de la inteligencia artificial (IA) varían según el área y la región. Aquí te dejo un resumen de algunos plazos clave: ^[17]

Plazos de Implementación en la Unión Europea (UE):

1 de agosto de 2024: Entrada en vigor de la Ley de IA de la UE.

2 de noviembre de 2024: Estados miembros deben identificar y notificar las autoridades responsables de la protección de los derechos fundamentales.

2 de febrero de 2025: Comienzan a aplicarse las prohibiciones sobre determinados sistemas de IA.

2 de mayo de 2025: Los códigos de buenas prácticas para la IA de propósito general deben estar listos.

2 de agosto de 2025: Comienzan a aplicarse las normas sobre organismos notificados, modelos GPAI, gobernanza, confidencialidad y sanciones.

2 de agosto de 2027: Los proveedores de modelos GPAI comercializados antes de esta fecha deben cumplir con la Ley de IA.

A finales de 2030: Obligaciones para determinados sistemas de IA que son componentes de sistemas informáticos a gran escala.

Plazos de Implementación en Otros Ámbitos:

IA Autónoma y Robótica: Los avances en estos campos están en constante desarrollo, pero la implementación a gran escala puede tomar de 5 a 10 años, dependiendo de los avances tecnológicos y la regulación.

IA General (AGI): La creación de una IA general es un objetivo a largo plazo, y los expertos estiman que podría tardar varias décadas en ser realidad.

¹⁷ <https://artificialintelligenceact.eu/es/implementation-timeline/>

IA Cuántica: La integración de la IA con la computación cuántica está en sus primeras fases, y podría tomar de 10 a 20 años antes de ver aplicaciones prácticas a gran escala.

IA Explicable y Justa: La implementación de estas características está en curso, con avances esperados en los próximos 5 a 10 años.

Estos plazos son aproximados y pueden variar según los avances tecnológicos, la financiación y la regulación en cada región.

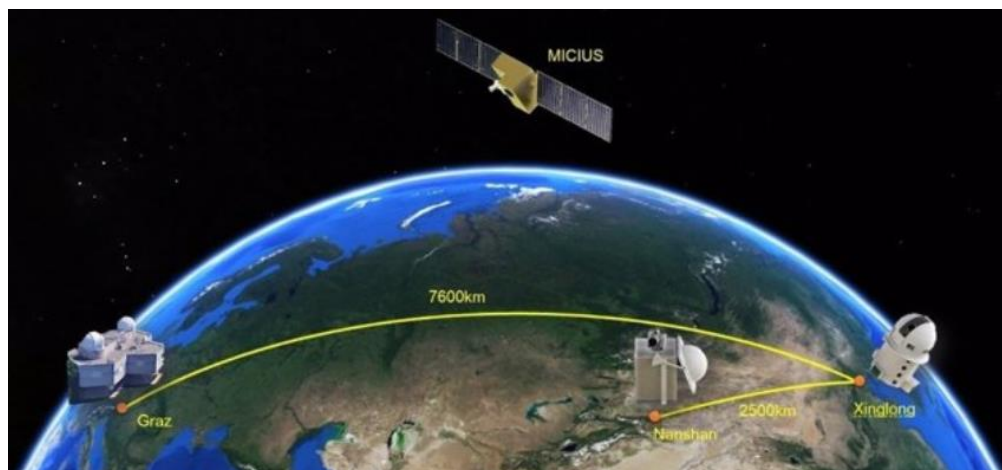
4 ACTUALIZACION

4.1 ¿La futura hegemonía mundial depende de la IA?:

Este es tal vez el escenario mas apasionante que podamos concebir.

El invierno de la IA (1.970-1.980) fue precisamente en el marco de la guerra fría y el renacimiento de la IA (1.980 – 2.000) con la aparición de los sistemas expertos y el algoritmo de retropropagación [18] para equilibrar los pesos de las redes neuronales despertaron paulatinamente el interés de las grandes potencias. Desde estos eventos la inversión en innovación tecnológica creció exponencialmente para lograr su punto culmine en esta vertiginosa carrera precisamente en el área armamentística con IA. El horizonte tecnológico ya no es propiamente terrestre, esta carrera armamentística se juega a nivel espacial con la elaboración de satélites sofisticados que hacen posible la implementación de la IA en todo tipo de armas con tecnología geoespacial.

Aunque la evolución armamentística en estricto rigor son secretos de estado de los diferentes gobiernos, resulta evidente que en una de las veredas tenemos a Elon Musk y su flota satelital con Starlink [19]. Aunque esta flota satelital es masiva y sofisticada tecnológicamente no tiene un satélite cuántico como si lo tiene China desde el 2016 con Micius:



Micius: Primer satélite cuántico en el mundo

¹⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Backpropagation>

¹⁹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink>

Micius logra una comunicación segura entre las ciudades de Delingha en el norte de China y Lijiang en el sur, con lo cual cubre aproximadamente 1.200 Km. Este hito marco una pauta de evolución que fue acompañada de varias conquistas mas por parte de China en cuanto a la evolución de una CPU cuantica junto con software cuánticos para su implementación.

Las actuales guerras, tanto de Rusia con Ucrania como de Israel con países Islámicos han sido el escenario perfecto para probar mejor tecnología armamentística implementada con IA, obviamente tenemos que mencionar un gran avance en materia de drones inteligentes.

Característica	Chengdu J-20 (Mighty Dragon)	Lockheed Martin F-22 Raptor
Origen	China	Estados Unidos
Tipo	Caza de superioridad aérea de quinta generación	Caza de superioridad aérea de quinta generación
Envergadura	13.01 metros	13.56 metros
Longitud	21.2 metros	18.92 metros
Peso máximo de despegue	37,000 kg	29,000 kg
Velocidad máxima	Mach 2.0 (aproximadamente 2,400 km/h)	Mach 2.25 (aproximadamente 2,460 km/h)
Alcance	1,200 km	2,960 km
Capacidades	Sigilo, capacidad de ataque de precisión, operaciones de interdicción aérea	Sigilo, capacidad de ataque de precisión, operaciones de interdicción aérea
Armamento	Misiles aire-aire PL-10, PL-12, PL-15	Misiles aire-aire AIM-120 AMRAAM y AIM-9 Sidewinder

Cuadro comparativo entre vehiculos de ataque furtivo

Característica	SBSS	Yaogan-41
Tipo	Constelación de satélites	Satélite de observación remota
Origen	Estados Unidos	China
Capacidades	Detección y rastreo de objetos en órbita	Monitoreo continuo, alta resolución óptica
Resolución óptica	Sensor visible en giroscopio de dos ejes	Hasta 2.5 metros
Alcance	Monitorea objetos en órbita geostacionaria	Monitorea áreas específicas
Aplicaciones	Prevención de colisiones en órbita	Reconocimiento militar, monitoreo ambiental

Cuadro comparativo vehiculos con sistema de vigilancia

Los anteriores cuadros nos grafican que la competencia a nivel armamentístico entre China y Estados Unidos está absolutamente desatada y tal vez hemos llegado a una situación bastante pareja en la actualidad. En efecto, ventajas más, ventajas menos ya no tiene China una superioridad tecnológica y por tanto estratégica como fue el impacto del primer satélite cuántico en 2016.

Tal vez el gigante del norte estaba algo dormido, posiblemente con la noticia de la desaparición de la URSS en 1992, asunto muy discutible hoy en día.

Sin duda el presupuesto armamentístico de Estados Unidos que es \$858,000 millones de dólares vs el de China que asciende a \$231,360 millones de dólares han sido factores en la balanza, estas son cifras del 2024 y como de costumbre, Estados Unidos es el País que más invierte en este ítem en el mundo.

Cabe señalar que en los cuadros anteriores se comparan vehículos de vigilancia con vehículos de ataque furtivo, los primeros pueden ser de origen satelital, los segundos aun no. Sin embargo, es evidente que solo se trata de una brecha tecnológica, si esta brecha es superada por alguna de las potencias podemos entender que esto inclinaría la balanza.

En otra arista totalmente distinta nos encontramos con la inminente llegada de la “singularidad tecnológica” [20] anunciada por el matemático y escritor Vernor Vinge [21], y ha sido discutido por muchos otros, incluyendo a Ray Kurzweil [22]. Sin duda el momento llegará, en el cual la supremacía de la IA será por sobre la inteligencia humana. Actualmente este momento está anunciado para el año 2045. ¿Qué potencia mundial será la propietaria de este momento épico, que potencia habrá fabricado la tecnología que posibilite el establecimiento de la singularidad en la tierra?

Obviamente estas son palabras mayores y es posible que esto defina la hegemonía mundial.



Ray Kurzweil, autor de: “La singularidad está cerca”

²⁰ https://es.wikipedia.org/wiki/Singularidad_tecnol%C3%B3gica

²¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Vernor_Vinge

²² https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_Kurzweil

4.2 ¿La IA reemplazara la intervención humana en el arbitraje de los partidos de futbol?

Sin duda la IA posee un nivel de precisión y de medición de jugadas que supera la intervención humana si las condiciones tecnológicas implementadas son las adecuadas. Sin embargo, ¿es esto suficiente para reemplazar la intervención humana en el arbitraje de un partido de futbol o al menos tenemos la garantía que en el futuro la intervención humana en este rol será reemplazada?

Ya existen tecnologías como el VAR (Video Assistant Referee) que utilizan IA para revisar jugadas polémicas y asistir a los árbitros en sus decisiones. Además, los sistemas de Hawk-Eye y Goal-line technology utilizan IA para determinar si el balón ha cruzado la línea de gol.

Curiosamente el mayor cuestionamiento a la IA no esta en su capacidad o potencialidad, sino que a todas luces los cuestionamientos son en el plano ético. En efecto, al parecer se proyecta el uso híbrido de la IA – Humano, mientras se resuelvas estas dificultades. De hecho, en la siguiente tabla podemos apreciar la evaluación en distintos Ítems para un arbitraje humano vs un arbitraje de IA:

	Árbitros Humanos	Árbitros de IA
Precisión	Propensos a cometer errores humanos	Potencialmente más precisos
Manipulación	Riesgo de corrupción y arreglo de partidos	Mayor riesgo de manipulación por parte de las organizaciones deportivas
Discriminación	Puede haber sesgos inconscientes	Posibilidad de replicar y ampliar sesgos existentes
Seguridad de los jugadores	Capacidad para prevenir comportamientos peligrosos	Riesgo de no detectar acciones intencionales o peligrosas

Tabla de comparación: Árbitros humanos vs Árbitros de IA

Esta temática se encuentra no solo en el arbitraje de un partido de futbol, sino que además en múltiples sectores que por ahora se resuelven con un huso híbrido: IA – Humano.

Además, se elaboran normativas, por ejemplo, la reglamentación.

La Unión Europea emitió un reglamento para la IA (UE) (Reglamento (UE) 2024/1689) que entró en vigor el 1 de agosto de 2024 [23]

Algunos de los puntos contenidos en este reglamento son: Marco basado en el riesgo, Transparencia, Prohibición de sistemas IA peligrosos, Apoyo a la innovación.

Para resolver el tema ético en la IA se hace énfasis en la equidad, en las normativas para la revisión de algoritmos y temas similares.

Sin embargo, si se planificara una estafa mas compleja utilizando la IA también hay proyectos que incluyen al propio INTERPOOL [24]

Podemos apreciar que todos los actores se encuentran involucrados, por lo tanto, estos temas se debieran resolver. Sin embargo, vamos a apreciar que la sofisticación en las estafas tendrá un incremento considerable.

En efecto, la IA es un recurso disponible en todos los ámbitos del quehacer humano y las herramientas que garanticen la seguridad y la transparencia tendrán cada vez mayor elaboración. Sin embargo, aquellas herramientas capaces de elaborar el fraude también crecen exponencialmente en su sofisticación.

Lo anterior nos indica que hoy vivimos un dilema del tipo ético y de un enmascaramiento cada vez más sofisticado, porque el objetivo de la estafa es que esta no sea descubierta.

²³ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/jp_24_4021

²⁴ <https://www.interpol.int/es/Noticias-y-acontecimientos/Noticias/2024/Evaluacion-de-INTERPOL-sobre-estafas-un-peligro-mundial-incrementado-por-la-tecnologia>

Se prevé un futuro lleno de regulaciones, de fraudes cometidos y fraudes descubiertos. Sin duda la seguridad y la vulneración o los riesgos se tomarán la agenda.

Considerando el notable involucramiento de la IA en todas las actividades esto no se va a detener.

La IA será protagonista y su importancia crecerá, todos los pronósticos apuntan a este hecho.

Es mi pronóstico que la IA llegara a arbitrar un partido de futbol, pero tal vez se descubra posiblemente después de mucho tiempo que existió fraude o al menos se levante una polémica.

Es una especie de ironía: ¿se repetirá la icónica “mano de Dios” de Maradona?



La icónica “mano de Dios” de Diego Armando Maradona con la cual Argentina derrota a Inglaterra.

5 DISCUSIONES

5.1 ¿Si la IA no es ética, podrá ser autónoma y robótica?:

Implementar la ética en la inteligencia artificial (IA) es un desafío complejo, pero fundamental para garantizar que los sistemas de IA operen de manera justa, segura y beneficiosa para todos. Aquí hay algunas estrategias y consideraciones para abordar este desafío:

1. Definición de Principios Éticos

Transparencia: Asegurar que los sistemas de IA sean transparentes en su funcionamiento y decisiones.

Justicia: Evitar sesgos y discriminaciones en los algoritmos y resultados de la IA.

Responsabilidad: Establecer mecanismos claros de rendición de cuentas para los desarrolladores y operadores de IA.

Seguridad: Garantizar que los sistemas de IA sean seguros y no causen daño a los usuarios ni al entorno.

Privacidad: Proteger la privacidad de los datos y la información de los usuarios.

2. Estándares y Normativas Internacionales

IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems: Proporciona una serie de estándares y directrices para el diseño ético de sistemas autónomos. [25]

Guía de la OCDE sobre IA: Establece principios y recomendaciones para el desarrollo de IA confiable y ética.

Reglamento General de Protección de Datos (GDPR): Aunque no es específico de la IA, establece importantes directrices sobre la protección de datos y la privacidad.

3. Comités y Revisión Ética

Comités de Ética: Establecer comités dedicados a revisar y evaluar los aspectos éticos de los proyectos de IA.

Auditorías Éticas: Realizar auditorías periódicas para asegurar que los sistemas de IA cumplan con los estándares éticos.

4. Participación Multidisciplinaria

Interdisciplinariedad: Involucrar expertos en ética, derecho, sociología y otras disciplinas junto con los desarrolladores de IA para abordar los aspectos éticos desde múltiples perspectivas.

Consulta Pública: Involucrar a la sociedad civil y a los usuarios en el proceso de desarrollo para entender sus preocupaciones y expectativas.

5. Educación y Capacitación

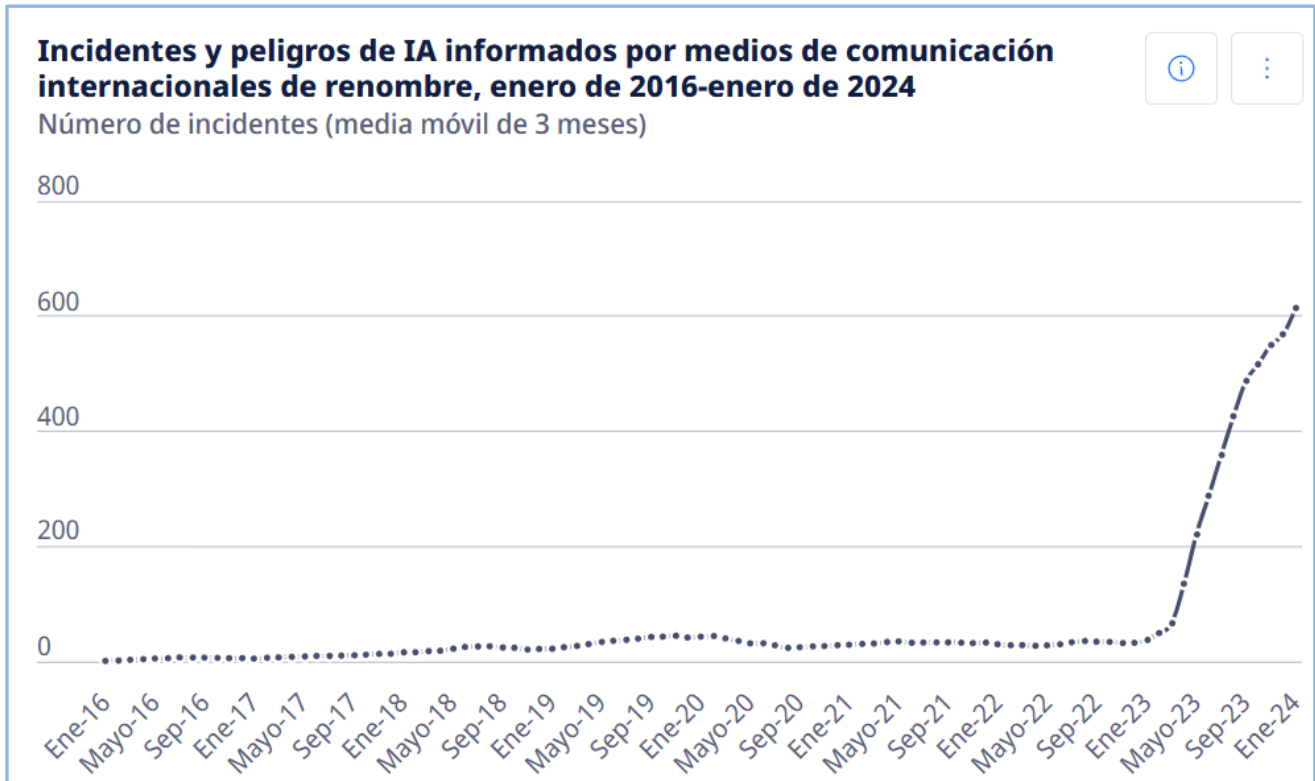
Formación Continua: Capacitar a los desarrolladores y operadores de IA en principios éticos y normativas relevantes.

²⁵ <https://standards.ieee.org/initiatives/autonomous-intelligence-systems/>

Consciencia Ética: Fomentar una cultura de consciencia ética en todas las etapas del desarrollo y despliegue de la IA.

Desafíos y Consideraciones

La implementación de la ética en la IA es un proceso continuo y adaptativo. Un estándar ético apropiado debe considerar la diversidad cultural y las diferentes perspectivas sobre lo que es "bueno" o "malo". La colaboración internacional y el diálogo continuo son esenciales para desarrollar y mantener estos estándares.



Estadística de Incidentes por Evolución de IA Generativa

Es evidente que existan incidentes en la medida que la IA tenga mayor independencia. Esto no necesariamente puede obedecer a una "falla en la IA", más bien se trata de un ajuste entre la percepción y evaluación externa a la IA y de adaptaciones que la propia IA tiene que realizar.

La Unión Europea tiene fijado un calendario progresivo de evolución de la IA, ¿Tiene la Unión Europea una Hegemonía Mundial que la habilita moralmente?, para mi que soy Occidental si lo tiene, ¿Qué piensa el que no es Occidental?, ¿Qué piensa Alemania que se salió de la Unión Europea?, en fin, el tema es conflictivo, pero el empuje y avance Tecnológico no se va a detener por estos motivos.

Tal vez la IA Explicable, aquella que tendrá como bondades la transparencia y Explicabilidad para desarrollar modelos de IA que sean más transparentes y cuyo funcionamiento sea fácil de entender para los humanos llegará antes que una IA 100 % autónoma, no necesariamente lo que sea factible tecnológicamente cruzará la frontera de la adaptabilidad y aceptación en el mundo.

5.2 Impacto en el Empleo:

Esta problemática sin duda requiere un nuevo enfoque, resulta evidente que la adopción de muchas funcionalidades automatizadas con IA mejorara de forma evidente la producción y los tiempos. Por este y otros motivos la IA va a predominar en el campo laboral.



El miedo a la pérdida de empleo con la llegada de la IA

Pero el enfoque no es reemplazar a un trabajador, el enfoque es cambiar una funcionalidad obsoleta por otra funcionalidad renovada, vigorosa, con ampliar proyecciones. En algunos casos el cambio de funcionalidad comprende la suspensión o eliminación de los roles, pero en la gran mayoría de los casos son las funcionalidades las que cambian y esto también genera nuevos roles que no existían antes de la IA.

En este contexto la brecha digital es de gran importancia: la renovación de la formación con un enfoque en la IA, el uso y adopción de herramientas de IA, sin duda van a traer una mejora en la producción, además en el alcance: Los logros que la humanidad conquistara al adoptar la IA no tienen precedente y el impacto positivo será notable.

6 RECOMENDACIONES GENERALES

6.1 Fomentar la investigación ética para implementar la IA:

Fomentar la investigación ética para la implementación de la inteligencia artificial (IA) es esencial para garantizar que los avances tecnológicos beneficien a la sociedad de manera justa y responsable. Aquí tienes algunas estrategias para promover la investigación ética en IA:

Estrategias para Fomentar la Investigación Ética en IA

Establecer Marcos y Directrices Éticas

Crear marcos y directrices éticas claras que guíen la investigación y el desarrollo de IA. Estos marcos deben ser transparentes y accesibles para todos los investigadores.

Promover la Interdisciplinariedad

Fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas, como la informática, la filosofía, la sociología y el derecho, para abordar los desafíos éticos desde múltiples perspectivas.

Financiación y Apoyo

Proporcionar financiación y recursos para proyectos de investigación que se centren en aspectos éticos de la IA. Esto puede incluir subvenciones, becas y apoyo institucional.

Educación y Capacitación

Incluir la ética en los planes de estudio de programas de informática e ingeniería. Capacitar a los futuros desarrolladores de IA en principios éticos y en la importancia de considerar el impacto social de sus tecnologías.

Comités de Revisión Ética

Establecer comités de revisión ética para evaluar proyectos de investigación en IA y garantizar que cumplan con los estándares éticos. Estos comités deben incluir expertos en ética y representantes de la sociedad civil.

Transparencia y Rendición de Cuentas

Fomentar la transparencia en la investigación y el desarrollo de IA, asegurando que los procesos y resultados sean accesibles y comprensibles para el público. Esto incluye la publicación de informes y la realización de auditorías éticas.

Participación Ciudadana

Involucrar a la sociedad civil y a las comunidades afectadas en el proceso de desarrollo de IA. Escuchar sus preocupaciones y perspectivas para asegurar que la tecnología se desarrolle de manera inclusiva y equitativa.

Adopción de Principios Internacionales

Alinear la investigación y el desarrollo de IA con principios éticos reconocidos internacionalmente, como los establecidos por la OCDE, IEEE y la Unión Europea. ^[26]

²⁶ <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/artificial-intelligence.html>

7 ESTUDIO DE INNOVACION: DISEÑO DE MEGAPUERTO CON IA

Acaba de materializarse la inauguración del Megapuerto de Chancay situado en el distrito homónimo y en la provincia de Huaral, a 80 km de Lima Metropolitana, es un proyecto de inversión privada realizado por la empresa China Cosco Shipping Ports [27]

Esta es una de las novedades de mayor impacto a nivel comercial y de estrategia geopolítica que deja de manifiesto el despliegue estratégico de la potencia asiática en el continente americano, al sur de Estados Unidos.



Inauguración del Megapuerto de Chancay a 80 Km de Lima, capital del Perú.

Cosco Shipping Ports gestiona esta magna obra desde hacen 10 años y su operatividad garantiza una drástica disminución en los tiempos de transporte entre América y el Asia, por este motivo numerosas embarcaciones de distintos Países ocuparan el nuevo Megapuerto de Chancay incluyendo a empresarios chilenos que contaban con la hegemonía del Océano Pacífico con los puertos de San Antonio y Valparaíso.

Sin embargo, el avance de este importante proyecto no estuvo exento de controversias:

- a) El millonario Andrónico Luksic [28] cuestiono la validez de este proyecto y reclamo derechos marítimos por medio de la Compañía Sudamericana de Vapores [29] en la cual es accionista mayoritario. Se pensó en el congelamiento del proyecto por motivos judiciales, pero finalmente este escollo pudo ser superado.
- b) La comandante del comando sur de Estados Unidos, Laura Richardson [30] aludió a motivos de seguridad para la zona y señalo que este Megapuerto era en realidad “una fachada” que en realidad esconde tráfico de armas. Sin embargo, el proyecto continuó avanzando y finalizo.

²⁷ <https://ports.coscoshipping.com/en/Businesses/Portfolio/#TerminalsInChina>

²⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/Andr%C3%B3nico_Luk%C5%A1i%C4%87_Craig

²⁹ <https://csav.com/?lang=es>

³⁰ https://es.wikipedia.org/wiki/Laura_Richardson

Respecto a la tecnología de IA en la construcción de este Megapuerto, podemos señalar que se ocuparon tecnologías como la automatización de grúas, la implementación de 5G y sistemas de reconocimiento facial. Estas innovaciones están diseñadas para mejorar la eficiencia logística y la sostenibilidad del puerto.

Respecto a Chile y su avance de modernización en el puerto de San Antonio se han sufrido notables inconvenientes por problemas de Gestión:

Se requieren diversos estudios de carácter medioambiental, impactos poblacionales y tramites de leyes que parecen absurdas, como la igualdad de género, respecto al número de trabajadores de la obra y posteriormente operativos para trabajar en el puerto.

Cabe señalar que este mismo tipo de estudios fueron exigidos en el proyecto de Chancay y la Empresa China Cosco Shipping Ports los realizó de manera eficiente: se deduce de lo anterior, que para este tipo de obras se deben adoptar metodologías relacionadas con estudios éticos, de cuidado de la naturaleza y el medioambiente [31] Se debe cumplir con estas directrices de la UNESCO y aunque suele pensarse que estos temas no son relevantes, en la practica si lo son. Por lo tanto, en proyectos de gran relevancia que aplicaran IA este punto es importante. No debemos olvidar que la UNESCO tiene centenares de países miembros de todos los continentes [32].

¿Como podría la IA agilizar y garantizar la construcción de un MEGAPUERTO?

Este tema, como muchos otros ya no puede abordarse mirando el pasado, es momento de considerar la magnitud de las tecnologías existentes en la IA que son absolutamente disruptivas. De hecho, la IA puede ayudarnos significativamente en las distintas etapas del proyecto:

1. Planificación y Diseño:

La IA puede analizar grandes conjuntos de datos para optimizar el diseño del Megapuerto. Algoritmos de aprendizaje automático pueden generar múltiples opciones de diseño basadas en criterios específicos como eficiencia energética, costos de construcción y requisitos estructurales.

2. Gestión de Proyectos:

La IA puede mejorar la gestión de proyectos al proporcionar pronósticos precisos de costos y tiempos, optimizando la asignación de recursos y reduciendo errores. Esto se traduce en una planificación más eficiente y una ejecución más precisa del proyecto.

3. Automatización de Tareas:

La IA puede automatizar tareas repetitivas y optimizar el flujo de trabajo. Por ejemplo, los drones controlados por IA pueden realizar inspecciones rápidas y capturar imágenes y datos de grandes áreas en poco tiempo, acelerando la supervisión y reduciendo riesgos para los trabajadores.

4. Monitorización y Seguridad:

Con cámaras de vigilancia inteligentes y sensores en el lugar de trabajo, la IA puede detectar posibles riesgos de seguridad y advertir a los equipos de peligros en tiempo real. Esto mejora la seguridad en el sitio de construcción y reduce la probabilidad de accidentes.

³¹ <https://www.unesco.org/es/articles/ia-por-el-planeta-destacando-las-innovaciones-de-la-ia-para-acelerar-su-impacto>

³² <https://www.datosmundial.com/alianzas/unesco.php>

Podemos señalar objetivamente que antes de la construcción del puerto de Chancay hay muchísimas herramientas nuevas de alta tecnología de IA que eran inexistentes y ahora son totalmente vigentes:

1. OpenSpace:

OpenSpace es una plataforma de captura de realidad y análisis impulsada por IA que transforma cómo se documentan y analizan los sitios de construcción. Utiliza cámaras 360° para capturar imágenes del sitio y mapearlas a los planes del proyecto, creando un gemelo digital completamente navegable del sitio¹. Esto permite a los interesados visitar virtualmente cualquier punto del sitio en cualquier etapa de la construcción, lo que facilita el seguimiento del progreso, la identificación de problemas y la mejora de la comunicación. [³³]

2. Procore:

Procore es una plataforma de gestión de proyectos que utiliza IA para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones. Ofrece herramientas para la planificación y programación de proyectos, la gestión de documentos, la comunicación y la colaboración, y el seguimiento del progreso en tiempo real². La IA ayuda a predecir posibles retrasos y sugerir ajustes para mantener el trabajo en el camino correcto. [³⁴]

3. ALICE Technologies:

ALICE Technologies utiliza IA para optimizar la planificación y la gestión de recursos en proyectos de construcción. Su software puede analizar miles de escenarios de construcción diferentes para identificar la mejor manera de completar el proyecto en el menor tiempo posible y con los recursos disponibles. [³⁵]

4. Doxel:

Doxel utiliza IA y realidad aumentada para monitorear el progreso de la construcción en tiempo real. Su tecnología puede detectar defectos y discrepancias en la construcción, permitiendo una intervención temprana y reduciendo el tiempo de corrección.

5. Buildots:

Buildots utiliza cámaras 360° y IA para capturar datos del sitio de construcción y compararlos con los modelos BIM (Building Information Modeling). Esto permite a los equipos identificar discrepancias y tomar decisiones informadas rápidamente, mejorando la precisión y reduciendo los retrasos.

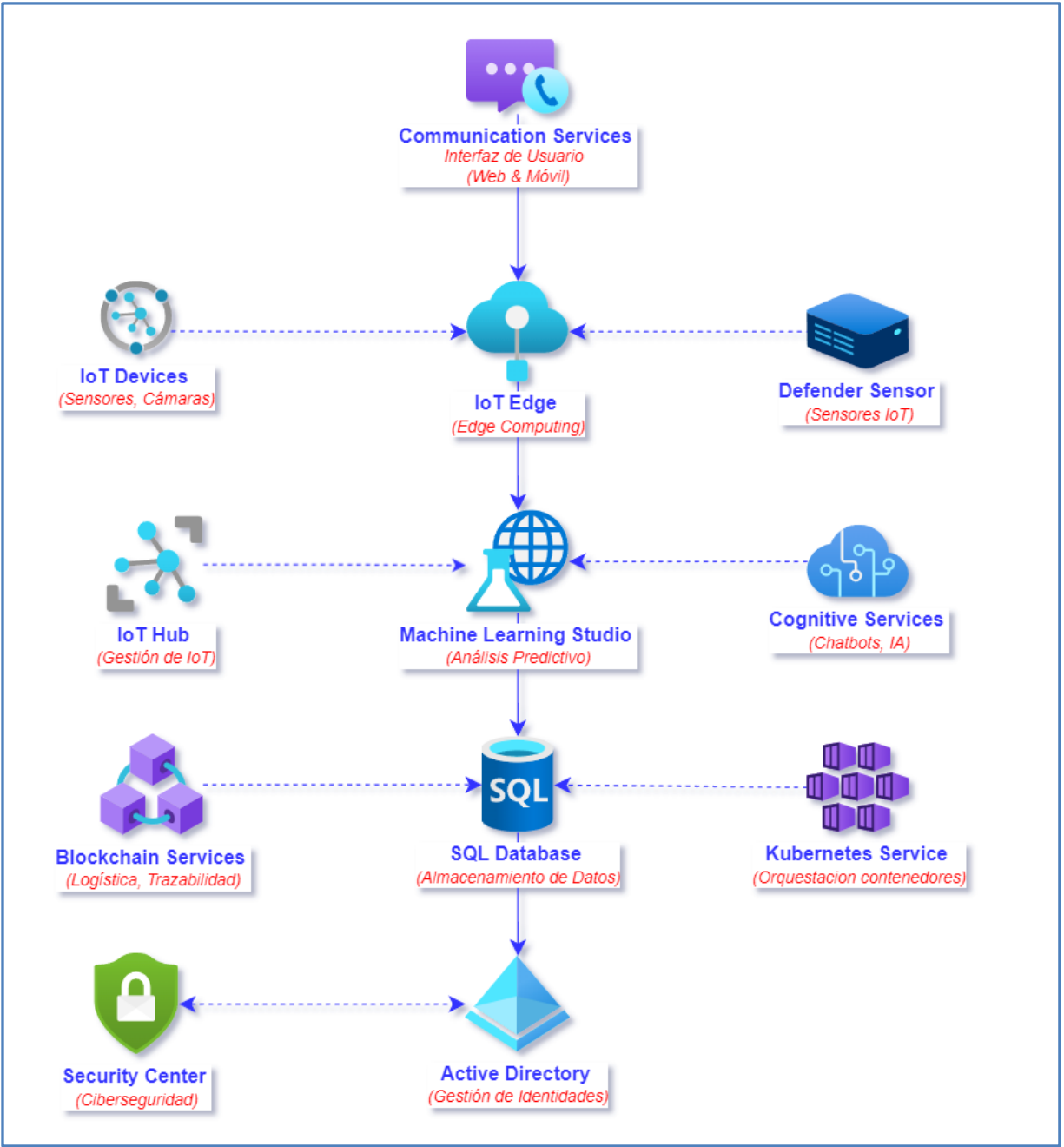
Aunque estas herramientas son útiles para la Gestión, construcción e implementación de un MEGAPUERTO esto debe llevar una Arquitectura Cloud escalable que considere componentes IA y que sirva de fundamento para toda la implementación tecnológica.

La siguiente Arquitectura que realice en azure, sirve de fundamento para estos propósitos. Debemos considerar que estos son los pilares que posteriormente se ramificaran en múltiples servicios:

³³ <https://www.unite.ai/best-ai-tools-for-the-construction-industry/>

³⁴ <https://clickup.com/blog/ai-tools-for-construction/>

³⁵ <https://constructionreviewonline.com/commentary/exploring-the-5-best-ai-tools-for-optimizing-construction-projects/>



Arquitectura cloud escalable para Megapuerto

Descripción de Componentes

Interfaz de Usuario (Web & Móvil): Plataforma accesible tanto desde la web como desde dispositivos móviles para la gestión del puerto.

IoT Devices: Sensores y cámaras desplegados en el puerto para recopilar datos en tiempo real.

Azure IoT Edge: Servicios de computación en el borde para procesar datos localmente y reducir la latencia.

Azure IoT Hub: Plataforma para la gestión y análisis de datos de IoT.

Azure Machine Learning: Herramientas de análisis predictivo y machine Learning para optimizar las operaciones del puerto.

Azure Cognitive Services: Servicios cognitivos para crear chatbots y asistentes virtuales basados en IA.

Azure Blockchain: Soluciones de blockchain para la trazabilidad y la logística.

Azure SQL Database: Almacenamiento de datos en la nube, con capacidades de análisis avanzado.

Azure Kubernetes Service: Plataforma para la gestión y orquestación de contenedores.

Azure Security Center: Servicios de ciberseguridad para proteger la infraestructura y los datos.

Azure Active Directory: Gestión de identidades y accesos para asegurar que solo personas autorizadas tengan acceso.

Este diagrama conceptual proporciona una visión general de cómo los diferentes componentes de Azure pueden trabajar juntos para crear una solución integral y eficiente para la gestión de un Megapuerto.

Los Dispositivos Inteligentes:

Tal vez notemos la importante presencia de componentes IoT tanto en la Arquitectura Cloud como en la vida cotidiana incluida en varias temáticas.

Sin embargo, esto será diferente y el motivo son las comunicaciones Geoespaciales.

EMERGEN

Sensing the Future: Innovations in Smart Sensor Technology

Advantages

- Increased accuracy
- Improved reliability
- Real-time response
- Reduced costs
- Flexibility
- Scalability
- Predictive capabilities

Disadvantages

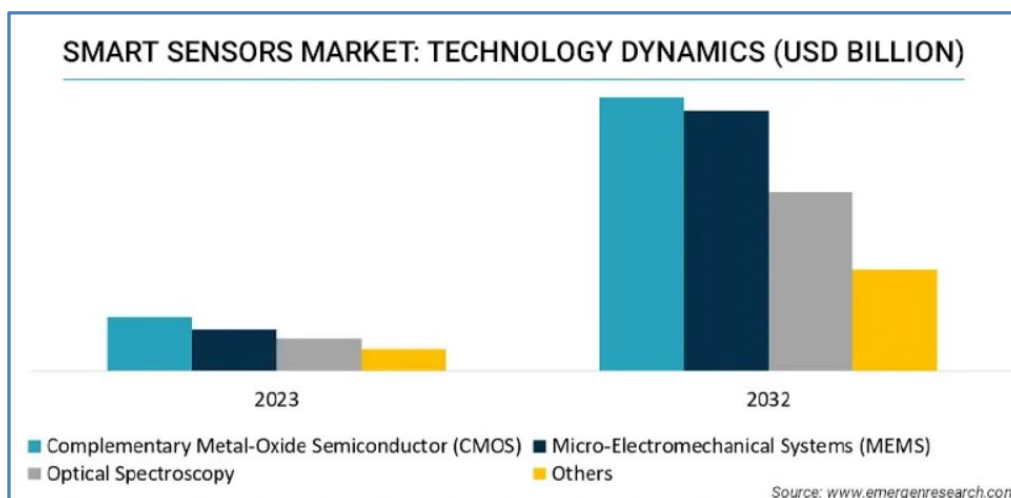
- Higher upfront costs
- Connectivity issues
- Cybersecurity risks
- Increased power needs
- Interoperability issues

Los dispositivos inteligentes con Tecnología Geoespacial marcarán una notable diferencia.

Un punto importante de esta temática esta referido a la seguridad. En efecto, la seguridad en las comunicaciones debe ser acreditada y se deben implementar normativas al respecto: En estos días se vivió la 59 Sesión Plenaria de Sydney [36] citada por Sparx Systems y como invitado ilustre la ISO.

Se utilizará UML para realizar los modelos acreditados por la ISO para dispositivos inteligentes y el emblemático software de Arquitectura: Enterprise Architect será óptimo para construir estas soluciones [37]

Los sensores inteligentes se forman a través de componentes de detección de sistemas microelectromecánicos (MEMS) junto con circuitos integrados (IC) CMOS, que realizan la polarización de los dispositivos, la transducción de señales y otras actividades de procesamiento de señales. Estos sensores recopilan datos ambientales de alta precisión con un nivel mínimo de ruido.



Notable aumento de demanda de dispositivos IoT inteligentes en el mercado

³⁶ <https://committee.iso.org/sites/tc211/home/plenary-meeting/59th-plenary-meeting-Sydney.html>

³⁷ <https://community.sparxsystems.com/news/tag/iso>

Con el nivel existente de evolución tecnológica debemos asimilar que su implementación en todo tipo de proyectos, incluyendo grandes proyectos como un MEGAPUERTO traerá una diferencia notable a modelos ya conocidos.

Actualmente se planifica que el puerto de San Antonio, en Chile, se modernice como semiautomático. En mi opinión debería utilizarse IA Generativa lo cual traería notables beneficios al País.

Costos de Implementación

IA Generativa:

Costo Inicial: La implementación de IA generativa puede requerir una inversión inicial considerable, que puede oscilar entre unos pocos cientos de dólares al mes hasta varios cientos de miles de dólares, dependiendo de la complejidad y la personalización del modelo.

Costos Operativos: Los costos operativos pueden incluir mantenimiento, actualizaciones y capacitación continua del personal.

Infraestructura: La infraestructura necesaria para soportar la IA generativa, como servidores y almacenamiento, también puede ser costosa.

Metodología Semiautomática:

Costo Inicial: La inversión inicial para una metodología semiautomática puede ser menor en comparación con la IA generativa, ya que no requiere el desarrollo de modelos avanzados de IA.

Costos Operativos: Los costos operativos pueden incluir la gestión de sistemas automatizados y la capacitación del personal para operarlos.

Infraestructura: La infraestructura necesaria puede ser menos costosa, ya que se basa en tecnologías más tradicionales.

Consideraciones Adicionales

Retorno de la Inversión (ROI): La IA generativa puede ofrecer un mayor ROI a largo plazo debido a su capacidad para optimizar procesos, reducir errores y mejorar la eficiencia operativa. [38]

Escalabilidad: La IA generativa es más escalable y puede adaptarse a proyectos más grandes y complejos con mayor facilidad.

Innovación: La IA generativa puede impulsar la innovación y la creación de soluciones novedosas que no serían posibles con una metodología semiautomática.

³⁸ <https://aws.amazon.com/es/executive-insights/podcast/calculating-the-cost-and-roi-of-generative-ai/>

8 CONCLUSIONES

8.1 ¿Esta vez la IA cruzara el ansiado umbral?

Se trata de cruzar un umbral largamente esperado, seguramente desde la publicación del Informe de Lighthill en 1.973 que sepulto los sueños y las ilusiones de una IA evolucionada en el mundo, no pensemos que “los ingleses son así” o que “no olvidan la pérdida de su hegemonía del S. XIX”, no hagamos eso, porque argumentos como esos son los que detienen la evolución de la IA.

En efecto, el problema neurálgico de la I.A. hoy es el problema ético.

En realidad, no es un problema de la I.A., ese es un problema de la humanidad.

¿Cómo se entiende que una porción importante de la humanidad esta en Oriente y otra porción en Occidente y los unos siguen pensando que son mejores que los otros? Unos se definen como demócratas y otros como los intermediarios entre el cielo y la tierra, obviamente, ambos grupos con buenas intenciones.

¿Cómo le pasas a la I.A. un estándar ético para que evolucione si no esta definido lo que es bueno y lo que es malo?

Es un escollo demasiado profundo, yo se que hay grandes progresos por esfuerzos de la Unión Europea con **IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems** y también con **OCDE - Principios sobre la IA**, incluso con los Plazos de Implementación en la Unión Europea (UE).

Me atrevo a pensar que los esfuerzos por la igualdad de género, la equidad, la inclusión, etc. tal vez no son esfuerzos espontáneos por el bien de la humanidad, tal vez el horizonte es otro, tal vez se relaciona con la búsqueda de un estándar ético que alimente a la I.A.

Sin embargo, sean exitosos estos esfuerzos o solo lo sean en menor medida, creo que la I.A. esta vez cruzara el umbral largamente esperado.

Lo hará a pesar de nuestras carencias y nuestra falta de entendimiento y de acuerdos.

Lo hará porque la evolución tecnológica es simplemente exorbitante y no se va a detener.

La pregunta que hoy me hago es: ¿Cuántas IAs cruzaran este umbral?

¿La IA de Elon Musk será la misma IA que la de China?

Me temo que no.

La IA generativa es la antesala de la IA autónoma, pero tal vez la demanda por la IA Explicable, aquella que tendrá como bondades la transparencia y Explicabilidad nos llegue antes que una IA autónoma 100 % ajustada a la sociedad, pero no así en la producción. La demanda por la explotación de bienes naturales necesita una IA autónoma, no se si esto aplica para el interior de las viviendas. Tal vez no es necesario en su totalidad, pero la ultima palabra tal vez venga normada estatalmente.

¿Qué significa cruzar el umbral?

Si, es la llamada “singularidad” [39] o también Inteligencia Artificial General (AGI). La AGI sería capaz de entender, aprender y aplicar conocimientos en múltiples dominios de manera similar a los humanos.

No igual a los humanos, pero similar a los humanos.

Pronto nos vamos a acostumbrar a la realidad de TESLA en nuestras calles. Podremos tomar un taxi sin conductor y podremos salir en nuestro propio automóvil sin conducirlo. En los tiempos de ocio de nuestro automóvil lo podremos arrendar [40] La madurez de la IA [41] en los automóviles de TESLA garantizan la autonomía de estos vehículos muy pronto.

Avances como estos nos acreditan que la IA se aproxima a cruzar el umbral de una completa autonomía que volverá nuestra vida más confortable y fascinante.

³⁹ https://es.wikipedia.org/wiki/La_Singularidad_est%C3%A1_cerca

⁴⁰ https://www.tesla.com/es_cl

⁴¹ <https://www.businessinsider.es/sistema-ia-tesla-espera-liderar-coche-autonomo-1114311>



Elon Musk, dueño de TESLA.

9 REFERENCIAS

1. INTRODUCCION

https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial
<https://legrandcontinent.eu/es/2024/10/19/la-era-de-la-inteligencia-en-la-cabeza-de-sam-altman/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_Experiments_at_Space_Scale
<https://es.wikipedia.org/wiki/Starlink>
https://es.wikipedia.org/wiki/Teolog%C3%ADa_de_la_liberaci%C3%B3n

2. DESCRIPCION

<https://es.wikipedia.org/wiki/Lisp>
https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_Theorist
<https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA>
https://en.wikipedia.org/wiki/Lighthill_report
<https://www.datacamp.com/es/tutorial/introduction-to-deep-neural-networks>
https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial_generativa

3. ANALISIS GENERAL

https://en.wikipedia.org/wiki/Lighthill_report
https://es.wikipedia.org/wiki/Red_neuronal_artificial
https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto
https://es.wikipedia.org/wiki/Edward_Feigenbaum
https://en.wikipedia.org/wiki/Reinforcement_learning
<https://artificialintelligenceact.eu/es/implementation-timeline/>

4. ACTUALIZACION

<https://en.wikipedia.org/wiki/Backpropagation>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink>
https://es.wikipedia.org/wiki/Singularidad_tecnol%C3%B3gica
https://en.wikipedia.org/wiki/Vernor_Vinge
https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_Kurzweil
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_24_4021

<https://www.interpol.int/es/Noticias-y-acontecimientos/Noticias/2024/Evaluacion-de-INTERPOL-sobre-estafas-un-peligro-mundial-incrementado-por-la-tecnologia>

5. DISCUSIONES

<https://standards.ieee.org/initiatives/autonomous-intelligence-systems/>

6. RECOMENDACIONES GENERALES

<https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/artificial-intelligence.html>

7. ESTUDIO DE INNOVACION: DISEÑO DE MEGAPUERTO CON IA

<https://ports.coscoshipping.com/en/Businesses/Portfolio/#TerminalsInChina>

https://es.wikipedia.org/wiki/Andr%C3%B3nico_Luk%C5%A1i%C4%87_Craig

<https://csav.com/?lang=es>

https://es.wikipedia.org/wiki/Laura_Richardson

<https://www.unesco.org/es/articles/ia-por-el-planeta-destacando-las-innovaciones-de-la-ia-para-acelerar-su-impacto>

<https://www.datosmundial.com/alianzas/unesco.php>

<https://www.unite.ai/best-ai-tools-for-the-construction-industry/>

<https://clickup.com/blog/ai-tools-for-construction/>

<https://constructionreviewonline.com/commentary/exploring-the-5-best-ai-tools-for-optimizing-construction-projects/>

<https://committee.iso.org/sites/tc211/home/plenary-meeting/59th-plenary-meeting-Sydney.html>

<https://community.sparxsystems.com/news/tag/iso>

<https://aws.amazon.com/es/executive-insights/podcast/calculating-the-cost-and-roi-of-generative-ai/>

8. CONCLUSION

https://es.wikipedia.org/wiki/La_Singularidad_est%C3%A1_cerca

https://www.tesla.com/es_c/

<https://www.businessinsider.es/sistema-ia-tesla-espera-liderar-coche-autonomo-1114311>