

¡Excelente! Aquí tienes el documento reorganizado y con una estructura más clara y coherente:

## **CÓMO LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESTÁN TRANSFORMANDO LA FORMA DE PRODUCIR CIENCIA**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están transformando radicalmente todos los ámbitos de la sociedad actual. En el ámbito científico, que es mi interés principal, esta transformación se manifiesta principalmente en dos vertientes: la ciencia colaborativa y la utilización generalizada de la inteligencia artificial (IA).

### **1. CIENCIA COLABORATIVA**

El desarrollo de las TIC ha posibilitado la creación de equipos científicos virtuales (Networked Science), donde investigadores de diferentes universidades, centros de investigación e incluso países pueden colaborar sin compartir una ubicación física.

**1.1. Herramientas de Colaboración** La colaboración científica ha evolucionado más allá del correo electrónico, adoptando plataformas basadas en la nube o sistemas propietarios. Estas herramientas facilitan la trazabilidad, el intercambio de información entre los miembros del equipo y el almacenamiento de experimentos, comentarios y descubrimientos.

**1.2. Colaboración Ampliada y Ciencia Abierta** Existen iniciativas de colaboración más amplias, como el Proyecto Polymath, que involucran a científicos del mismo campo sin pertenecer al mismo equipo. Un paso más allá es la participación masiva de voluntarios en experimentos, como el Proyecto Galaxy Zoo.

**1.3. Factores de Éxito y Limitaciones** Algunos proyectos de colaboración científica online han tenido éxito, mientras que otros no. Esto plantea interrogantes sobre las variables que determinan el éxito de estos proyectos. Michael Nielsen, en su obra "Reinventing Discovery", sugiere que la inteligencia colectiva requiere un "shared praxis", un cuerpo de conocimiento y técnicas comunes. Sin embargo, no todas las ciencias poseen un cuerpo de conocimiento común igualmente consistente. La reticencia de los científicos a compartir sus descubrimientos, debido a la dependencia de la calidad y cantidad de sus publicaciones para su desarrollo profesional, también limita el

desarrollo de la "Shared Science". A pesar de estas dificultades, considero que estamos en un momento histórico crucial para el auge de la ciencia colaborativa gracias a las nuevas tecnologías.

## **2. CIENCIA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)**

A continuación, presentaré las características relevantes de la IA para luego centrarme en su relación con la ciencia.

**2.1. Definiciones de Inteligencia Artificial** Según Margaret Boden, la IA busca que los ordenadores realicen tareas propias de la mente humana. Jerry Kaplan señala la dificultad de una definición única, pero coincide en que la mayoría se centran en la creación de programas o máquinas con comportamientos que consideraríamos inteligentes en humanos.

**2.2. Tipos de IA: Simbólica y Conexiónista** Históricamente, la IA ha tenido dos enfoques principales: \* IA Simbólica: Basada en la lógica para representar el conocimiento y el razonamiento. \* IA Conexiónista: Basada en la capacidad de computación y la estadística para aprender patrones. Aunque inicialmente antagónicos, ambos enfoques coexisten actualmente.

**2.3. Inteligencia Artificial Generativa (IAG)** La IAG, el "santo grial" de la IA, se enfoca en crear nuevo contenido (texto, imágenes, música, código) a partir de patrones aprendidos, trascendiendo un campo específico ("general"). Aunque aún lejos, la IAG podría reducir la dependencia de la programación y aprovechar facultades humanas como el razonamiento, la percepción, el lenguaje, la creatividad y la emoción. Para alcanzar la IAG, además de la capacidad computacional, es necesario abordar problemas complejos mediante heurística, planificación, simplificación matemática, representación del conocimiento, etc.

**2.4. Aprendizaje Automático (Machine Learning) y Aprendizaje Profundo (Deep Learning)** La IA actual se basa en gran medida en: \* Aprendizaje Automático (Machine Learning): Permite a los sistemas aprender de los datos sin ser explícitamente programados. \* Aprendizaje Profundo (Deep Learning): Utiliza redes neuronales multicapa para aprender patrones complejos. La evolución de la IA es

evidente al comparar la perspectiva de Margaret Boden en 2014 con la de Jerry Kaplan en 2024, especialmente en el campo de los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM).

**2.5. Cognición, Emoción y Creatividad en la IA** La mayoría de los sistemas de IA se centran en la cognición, dejando de lado la motivación, la emoción y la creatividad. Esta última, considerada el culmen de la inteligencia humana, es crucial para alcanzar una IA a nivel humano. M. Boden define tres tipos de creatividad: combinatoria, exploratoria y transformacional. Jerry Kaplan considera errónea la idea de que la IA no puede imitar la creatividad transformacional, citando los programas evolutivos como ejemplo.

**2.6. ¿Es la IA una Verdadera Inteligencia?** Los expertos debaten si la IA es una verdadera inteligencia. Margaret Boden ve la IAG lejos de la humana por la falta de emociones. Otros autores sugieren que la imprevisibilidad de algunos sistemas de IA (como los evolutivos) podría interpretarse como una forma de libre albedrío.

**2.7. El Problema de la Singularidad** Jerry Kaplan y Jean Gabriel Ganascia comparten opiniones sobre el "problema de la singularidad", el punto hipotético donde la IA supera a la inteligencia humana. Ambos advierten que el futuro estará determinado por las acciones de los humanos, no por la IAG en sí misma.

**2.8. Impacto de la IA en la Ciencia** Es innegable que la IA está afectando todas las áreas del conocimiento, incluyendo la ciencia. Acelera la investigación, mejora la calidad de los resultados y abre nuevas fronteras del conocimiento. La IA permite analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones, realizar predicciones, automatizar tareas repetitivas y generar nuevas hipótesis. La capacidad de la IA para gestionar grandes cantidades de datos y realizar cálculos estadísticos mejora continuamente los modelos predictivos. El Internet de las Cosas (IoT), al alimentar sistemas de IA con grandes cantidades de datos, potenciará aún más el conocimiento científico.

**2.9. Desafíos Éticos y Sociales** Es crucial abordar los desafíos éticos y sociales para que la IA beneficie a toda la humanidad. La colaboración entre científicos, legisladores, reguladores y políticos, facilitada por las TIC, será fundamental para una gobernanza efectiva de la IA. En el

trabajo final de la asignatura profundizaré en estos temas. ¿Qué te parece esta nueva estructura? ¿Hay algo más en lo que te gustaría que trabajara?