

## **Comité Permanente sobre el Derecho de Patentes**

**Trigésima sexta sesión**  
**Ginebra, 14 a 18 de octubre de 2024**

**DOCUMENTO DE REFERENCIA SOBRE PATENTES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS**  
**(ACTUALIZACIÓN DEL DOCUMENTO SCP/30/5)**

*Documento preparado por la Secretaría*

## Índice

I.	INTRODUCCIÓN .....	3
II	INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE LA IA: RED NEURONAL, APRENDIZAJE PROFUNDO E IA GENERATIVA.....	4
	A. Aprendizaje automático.....	4
	B. Redes neuronales .....	5
	C. Aprendizaje profundo .....	7
	D. IA Generativa .....	10
	E. Límites actuales de las redes neuronales profundas y la IA generativa.....	17
III	LA PROTECCIÓN MEDIANTE PATENTE DE LAS INVENCIONES RELACIONADAS CON LA IA.....	20
	A. Consideraciones generales.....	20
	B. Materia patentable .....	24
	C. Novedad y actividad inventiva .....	29
	D. Suficiencia de la divulgación y reivindicaciones.....	31
	E. Aplicación industrial .....	35
	F. Calidad de inventor y titularidad .....	35
IV.	LA TECNOLOGÍA DE IA COMO HERRAMIENTA EN LA TRAMITACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PATENTES.....	37
	A. Herramientas para las autoridades de PI .....	37
	B. Herramientas para solicitantes, terceros y profesionales del ámbito de la PI .....	39
	Anexo: Páginas web y publicaciones de la OMPI y de las Oficinas de PI dedicadas a la IA.....	40

## I. INTRODUCCIÓN

1. En su vigesimonovena sesión celebrada en Ginebra del 3 al 6 de diciembre de 2018, el Comité Permanente sobre el Derecho de Patentes (SCP) acordó que la Secretaría prepararía un documento de referencia sobre patentes y nuevas tecnologías para su presentación en la trigésima sesión del SCP. En consecuencia, la Secretaría presentó el documento SCP/30/5 a la trigésima sesión del SCP para su examen.
2. Durante las deliberaciones de la vigesimonovena sesión del Comité que dieron lugar a la decisión mencionada, muchas delegaciones que hicieron uso de la palabra se refirieron a la inteligencia artificial (IA) como una cuestión que debía ser abordada por el Comité. Por tanto, aunque el término “nuevas tecnologías” podría tener un significado amplio y abarcar varias tecnologías novedosas, incluyendo la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático, la cadena de bloques, la biología sintética y la edición genómica, el documento SCP/30/5 contenía información de referencia sobre patentes e IA.
3. En la trigésima quinta sesión del SCP, el Comité acordó que la Secretaría actualizaría el documento SCP/30/5 recopilando las leyes y prácticas vigentes relativas a la patentabilidad de las invenciones relacionadas con la IA, basándose en la información recibida de los Estados miembros y de las oficinas regionales de patentes, para su posterior presentación en la trigésima sexta sesión del SCP. En aplicación de dicha decisión, el presente documento actualiza los apartados A a E de la parte III del documento SCP/30/5.
4. Además, para mantener la integridad y legibilidad del texto, en la parte II del documento SCP/30/5 la Secretaría añadió una explicación general sobre la IA generativa. Asimismo, se actualizan la parte III, sección F, y la parte IV de citado documento teniendo en cuenta las actividades realizadas por el SCP relacionadas con las patentes y la IA desde su trigésima sesión.
5. El presente texto mantiene la estructura del documento SCP/30/5, que consta de tres partes. La primera parte ofrece información general sobre la tecnología de la IA. Esta parte ilustra el concepto tecnológico básico de la IA, en particular la tecnología de aprendizaje automático, que constituye el núcleo del actual desarrollo de la IA y de la IA generativa. Esta descripción introductoria de la tecnología se considera necesaria, ya que conocer las implicaciones de una tecnología específica sobre el sistema de patentes requiere cuando menos una comprensión básica de la propia tecnología.
6. En la segunda y tercera parte del documento se describe la confluencia de los sistemas de patentes y la IA. Estas abordan dos cuestiones distintas: mientras que la segunda parte se centra en la tecnología de la IA (o invenciones relacionadas con la IA) como objeto de la protección de patente, la tercera parte trata del uso de la tecnología de la IA como herramienta para las autoridades y los usuarios de los sistemas de patentes.
7. En cuanto al término “calidad de las patentes”, aunque no se pueda establecer una única definición, de las actividades anteriores del SCP surgieron dos conceptos principales. Estos son: i) la calidad de una patente propiamente dicha, esto es, que la invención para la que se concede la patente cumpla los criterios sustantivos; y ii) la calidad de los procedimientos en materia de patentes ante las oficinas de patentes y fuera de ellas (documento SCP/27/4 Rev.). Desde este punto de vista, podría decirse que las cuestiones relativas a la protección por patente de las invenciones relacionadas con la IA afectan al primer aspecto de la calidad de las patentes, mientras que las cuestiones relativas a la mejora de los procedimientos de patente que utilizan tecnología de IA se refieren al segundo aspecto de la calidad de las patentes.
8. Además, el documento contiene un anexo con una serie de páginas web de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y oficinas de PI dedicadas a la IA y las patentes.

## II INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE LA IA: RED NEURONAL, APRENDIZAJE PROFUNDO E IA GENERATIVA

9. Aunque no existe una definición única de IA, los sistemas de IA pueden considerarse principalmente sistemas de aprendizaje. La primera parte del documento presenta los conceptos técnicos más importantes en torno a las redes neuronales (RN), el aprendizaje profundo (AP) y la IA generativa, que a día de hoy constituyen las tecnologías fundamentales de la IA.<sup>1</sup> Permite comprender el funcionamiento de estas nuevas tecnologías de una manera accesible para los no especialistas en informática, con el fin de entender mejor el punto de encuentro entre la tecnología de IA y las patentes.

### A. Aprendizaje automático

10. Históricamente, las primeras aproximaciones a la IA consistían en *programar* una máquina. “Programar” en este contexto significa que un humano proporciona instrucciones paso a paso a la máquina para llevar a cabo una tarea determinada. En los años 80, por ejemplo, el enfoque dominante de la IA era el de los *sistemas expertos*, que utilizaban reglas escritas por especialistas en su campo para reproducir los conocimientos humanos. Estos enfoques, costosos y de carácter limitado, condujeron al denominado segundo invierno de la IA entre los años 1987 y 1993.

11. Por el contrario, los enfoques sobre el aprendizaje automático (AA) exploran de qué manera una máquina puede aprender a resolver una tarea a partir de ejemplos de entrada y de resultado previsto, sin que esté expresamente programada para hacerlo en una secuencia de instrucciones paso a paso. Este enfoque está más próximo a la cognición biológica real: un niño aprende a reconocer objetos (por ejemplo, tazas) a partir de ejemplos de los mismos objetos (por ejemplo, varios tipos de tazas). Hoy en día es, con mucho, el enfoque dominante y más acertado de la IA.

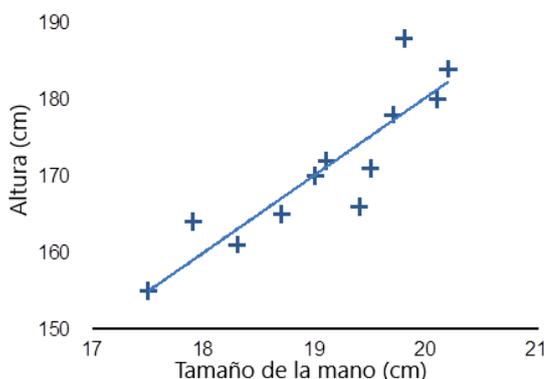
12. En términos generales, un método de aprendizaje automático recibe una entrada de observaciones y las utiliza para predecir un resultado. A partir de un conjunto de datos con pares de entrada y de salida, el método de aprendizaje intentará construir un modelo matemático que minimice la diferencia entre sus predicciones y los resultados esperados. De este modo, trata de aprender las asociaciones/patrones entre las entradas y salidas dadas que pueden extrapolarse de forma general a nuevas entradas no vistas anteriormente.

13. Para ilustrar este proceso de aprendizaje, consideremos el enfoque más simple del aprendizaje automático: una regresión lineal. Supongamos que queremos aprender a correlacionar la altura de una persona con el tamaño de su mano. Disponemos de un determinado número de observaciones de pares de altura y de tamaño de la mano (tabla de la izquierda), representadas en forma de cruces en la figura que aparece junto a la tabla:

---

<sup>1</sup> *Informe de la OMPI sobre tendencias de la tecnología (2019): La inteligencia artificial*, página 31. El aprendizaje automático representa el 89 % de las solicitudes de patente relacionadas con la IA y el 40 % de todas las patentes relacionadas con la IA. Dentro de la técnica del aprendizaje automático, el aprendizaje profundo experimentó una tasa de crecimiento anual del 175 %, y las redes neuronales crecieron a un ritmo del 46 % entre 2013 y 2016.

Altura (cm)	Tamaño de la mano (cm)
170	19,0
155	17,5
184	20,2
188	19,8
178	19,7
172	19,1
165	18,7
180	20,1
161	18,3
171	19,5
164	17,9
166	19,4



tamaño de la mano =  
 $0,098 * \text{altura} + 2,23$

Si altura = 180 cm,  
 tamaño de la mano =  
 $0,098 * 180 + 2,23$   
 tamaño de la mano =  
 19,9 cm

14. La regresión lineal es una técnica para encontrar una línea recta entre estos puntos con el menor error posible. El proceso para minimizar el error es el entrenamiento. Un método matemático lleva a cabo este entrenamiento encontrando la línea recta más próxima a los puntos de datos. Una vez que se encuentra esta línea con un error mínimo, se puede predecir el tamaño de la mano de una persona en función de su altura. Por ejemplo, si la altura de una persona es de 180 cm, el modelo predecirá que el tamaño de su mano es de 19,9 cm (véase el cuadro de la derecha).

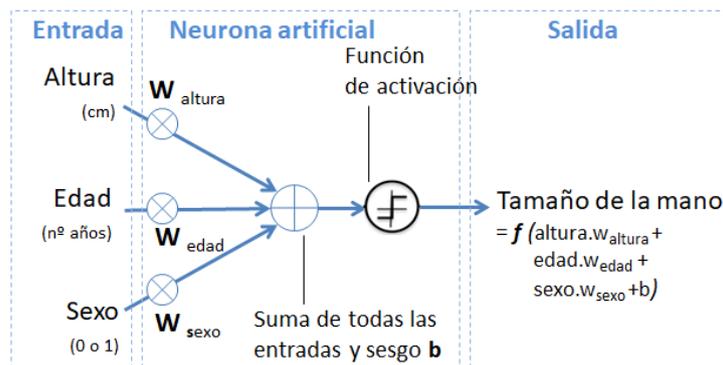
15. Un método tan simple resulta, por descontado, demasiado limitado para aprender problemas más complejos que implican, por ejemplo, más de dos variables numéricas. En el ejemplo anterior, parece que la edad y el sexo deberían añadirse a la estatura de la persona para obtener predicciones más fiables del tamaño de las manos. También se utilizan modelos matemáticos más sofisticados, en particular modelos no lineales que no se limitan a las líneas rectas.

16. Entre los métodos más avanzados, las redes neuronales (RN) ofrecen un sistema de predicción universal, capaz de aceptar cualquier tipo de entrada. Las RN destacan especialmente en la resolución de tareas que implican datos de entrada no estructurados, como la imagen o el habla. Considerado un tipo avanzado de RN, el aprendizaje profundo sigue siendo una técnica básica en las solicitudes de patentes de IA.

## B. Redes neuronales

17. El componente fundamental de una RN es la neurona artificial, también llamada *perceptrón* o *nodo*. Fue desarrollada por Frank Rosenblatt en los años 50 y 60. Una neurona toma  $n$  entradas, conocidas como *características*, que son representaciones numéricas de los datos a procesar (píxeles, palabras, señales, etc.). Cada entrada se multiplica por una ponderación y se suma (véase el diagrama siguiente). A esta combinación sumada ponderada se le añade un sesgo  $b$ . Finalmente, este valor se pasa a una función de activación  $f$ .

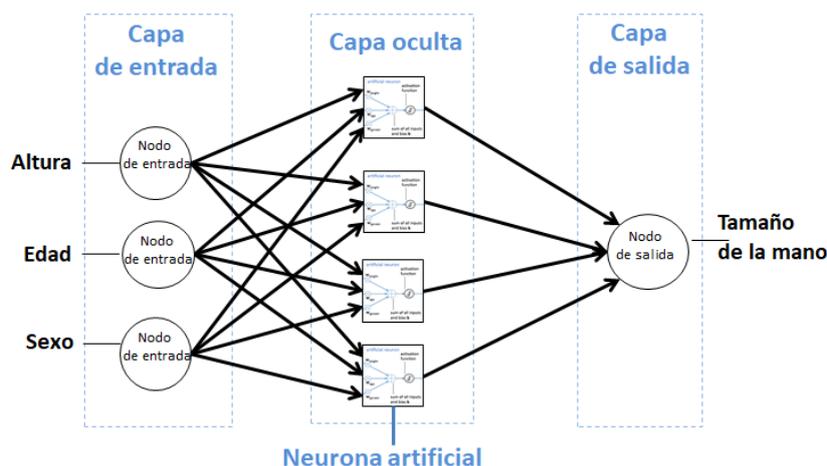
18. Retomando el ejemplo anterior de predecir el tamaño de las manos, si se dispone de datos sobre la estatura, la edad y el sexo de una persona, la neurona artificial será de la siguiente manera:



19. Las ponderaciones recogen la fuerza de las características de entrada correspondientes, es decir, en qué medida una característica en particular influye en los resultados finales por sí sola.

20. La función de activación simula la “velocidad de disparo” de una neurona biológica, propagando una señal final o ninguna señal. Toma la suma ponderada de las entradas y realiza una determinada operación matemática simple y fija. Una de las funciones de activación más utilizadas es la Unidad Lineal Rectificada (ReLU, por sus siglas en inglés).<sup>2</sup>

21. Una neurona artificial es una función relativamente simple; se puede programar en menos de 25 líneas de código. Así pues, una red neuronal completa se compone al menos de tres capas: una capa de entrada, una o más capas ocultas y una capa de salida. Las capas de entrada y salida contienen nodos que no realizan ningún cálculo. Simplemente pasan la información numérica a la capa oculta para los nodos de entrada, o transfieren información de la red al mundo exterior para la capa de salida. Las capas ocultas contienen neuronas artificiales, como se ha comentado anteriormente. Los nodos de las capas adyacentes tienen conexiones (o bordes), mostrados aquí como flechas, entre ellos.



22. La capa de entrada se llena de información codificada numéricamente y posteriormente se propaga a través de las capas ocultas. Los valores numéricos iniciales son modificados por las neuronas de la capa oculta y luego se propagan a la capa de salida correspondiente al resultado final. El número de nodos de salida coincide con el número de respuestas que se

<sup>2</sup> La ReLU toma un número como entrada y devuelve el máximo de 0 o ese número. Por ejemplo, si la entrada es “1”, la salida será “1”, y si la entrada es “-1”, la salida será “0”.

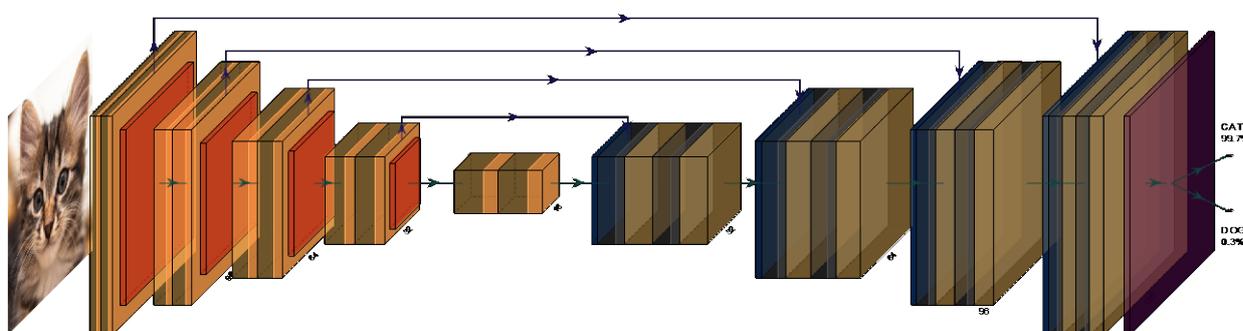
esperan de la RN. Así, en este ejemplo se espera un solo valor: el tamaño de la mano. El flujo de datos siempre se produce hacia adelante a través de las capas.

23. El entrenamiento de una red neuronal consiste en establecer los parámetros de *ponderación* y el *sesgo* de todas las neuronas de las capas ocultas para minimizar el error observado en un conjunto de ejemplos, de forma similar a la regresión lineal descrita en el anterior apartado A. El mecanismo para entrenar a una RN se basa fundamentalmente en “aprender de los errores”. Los datos de entrenamiento consisten en una serie de pares de entrada/salida. Cuando una red neuronal recibe una entrada, hace una “conjetura” aleatoria de cuál podría ser la salida correspondiente. Posteriormente observa cuán lejos estaba su respuesta de la salida real, y hace los ajustes necesarios en sus ponderaciones y sesgos. El proceso se repite con todos los pares de entrada/salida hasta que se alcanzan ponderaciones y sesgos óptimos.

24. Hay que tener en cuenta que las neuronas artificiales se inspiran de forma muy remota en la estructura neuronal biológica de los mamíferos, y a una escala mucho menor. Las neuronas biológicas son considerablemente más complejas y diversas que las neuronas artificiales. En la propagación de la señal influyen un gran número de factores (estructura y geometría sináptica, tipo de neurotransmisor, etc.). Una sinapsis, por ejemplo, está compuesta por más de 2 000 proteínas diferentes, con una gran variedad de propiedades fisicoquímicas.<sup>3</sup>

### C. Aprendizaje profundo

25. Si bien las redes neuronales se conocen desde los años cincuenta, el número habitual de capas ocultas fue en la práctica de solo *una* hasta los años 2000. En la última década, la mejora de la capacidad de cálculo ha permitido aumentar (esto es, “profundizar”) el número de capas de redes neuronales. Por ejemplo, si consideramos un problema de clasificación de imágenes de perros o gatos (¿se trata de una imagen de un perro o de un gato?), una red neuronal profunda actual tiene la siguiente apariencia:



26. En el ejemplo anterior, vemos un cambio importante en términos de escala en comparación con la simple RN descrita anteriormente:

- i) El número de nodos de entrada es muy alto; cada nodo de entrada recibe la información de un píxel de una imagen. En el ejemplo siguiente, la imagen de un gato se transforma en una matriz de tamaño  $18 \times 40$ , donde cada píxel queda definido por su nivel de gris, expresado en forma de número entero entre 0 (blanco) y 256 (negro). Para una clasificación realista de imágenes de gatos y perros, utilizamos normalmente imágenes de  $128 \times 128$  píxeles, estando definido cada píxel

<sup>3</sup> *The differences between Artificial and Biological Neural Networks*, Nagyfi Richárd. Entrada de blog en *Toward Data Science*, septiembre de 2018. <https://towardsdatascience.com/the-differences-between-artificial-and-biological-neural-networks-a8b46db828b7>.

por tres valores para los niveles rojo, verde y azul, es decir, 49 152 nodos de entrada y, por consiguiente, 49 152 características de entrada para *cada una* de las neuronas siguientes.

Así percibe una imagen un ser humano



Así percibe una imagen un ordenador

```

5 4 6 5 5 5 6 6 7 9 8 9 8 4 6 11 40 136
6 8 5 5 5 5 5 6 7 8 8 9 4 65 27 18 61
5 9 7 4 4 4 4 5 5 6 6 7 7 70 123 86 9 26
4 82 107 6 5 4 4 4 4 5 6 7 5 85 90 111 6 10
4 183 132 77 4 3 4 4 5 5 6 10 26 91 98 127 5 7
8 140 139 93 18 11 5 3 5 5 6 6 66 92 133 140 4 9
10 149 102 78 73 6 10 4 5 5 11 8 91 120 122 160 9 16
15 155 149 85 94 5 10 5 6 9 17 30 86 115 143 121 9 28
22 147 149 142 80 101 27 18 23 7 140 85 119 137 157 179 13 46
15 144 146 126 113 126 135 68 156 97 182 129 121 158 95 152 18 61
10 158 149 99 135 144 217 212 176 119 190 174 112 83 94 142 36 81
16 144 147 85 181 135 179 223 106 187 201 151 131 87 161 123 41 105
43 110 114 115 68 93 147 187 218 197 220 165 102 136 99 98 74 117
27 114 133 83 75 117 179 168 168 184 234 161 181 142 149 86 95 112
11 84 185 121 84 153 188 183 215 171 228 198 169 161 124 56 84 109
3 66 110 112 116 135 136 233 235 218 127 196 174 97 110 164 144 110
2 48 84 105 113 148 149 238 183 146 74 195 187 158 173 204 160 102
5 21 136 129 114 153 98 192 144 172 61 124 120 138 189 189 176 181
9 11 180 140 121 122 92 244 133 207 107 70 102 117 192 147 172 112
6 9 179 168 121 53 40 141 116 154 119 141 230 135 216 189 180 138
8 9 165 185 100 125 242 184 133 117 138 193 204 126 223 191 193 175
8 33 183 176 139 212 171 231 123 132 63 208 192 65 195 195 205 203
7 12 181 233 209 127 210 188 51 164 40 197 192 184 200 217 211 216
6 14 191 229 150 42 195 206 92 132 189 74 187 212 161 223 211 216
8 22 202 191 185 139 181 65 170 185 136 78 187 199 174 170 207 218
10 29 160 163 178 193 211 62 211 75 188 110 171 200 217 173 213 195
10 21 184 137 158 158 113 193 95 156 161 134 200 184 171 206 201
21 35 98 195 234 163 86 111 131 112 156 72 68 139 172 166 208 201
31 46 101 161 159 155 106 151 53 197 195 93 67 114 198 167 197 204
32 29 87 188 124 87 38 192 49 225 112 57 68 133 148 154 195 142
40 26 66 184 194 67 36 97 48 152 127 106 119 203 178 72 185 181
55 39 72 145 166 190 183 114 91 174 147 114 176 125 179 109 194 220
97 72 89 173 163 165 163 91 182 114 94 98 164 156 163 114 184 224
135 111 111 107 160 143 169 94 63 76 84 115 144 155 169 89 128 215
163 151 115 164 184 174 126 135 74 86 90 132 150 143 123 150 187 216
195 173 88 131 193 183 112 189 108 184 126 128 114 131 158 175 191 213
199 177 178 185 158 127 112 114 101 184 112 123 167 166 163 197 187 207
139 157 161 116 126 122 124 89 92 89 110 97 142 169 189 210 174 194
121 112 140 122 141 110 92 98 85 94 91 156 214 211 152 139 185
97 184 181 170 153 114 186 95 88 96 84 129 217 221 157 156 178 205
    
```

ii) Se introducen múltiples capas de neuronas para procesar sucesivamente la información de entrada. No es raro que se utilicen más de diez capas para el procesamiento de imágenes; cada capa contiene posiblemente cientos de neuronas, normalmente organizadas de manera diferente para proporcionar ventajas particulares.

iii) Una red neuronal profunda típica como esta puede tener varias decenas de millones de parámetros de ponderaciones y de sesgos para su aplicación durante el entrenamiento, y requerir diez mil imágenes etiquetadas.

27. Sorprendentemente, con una estructura de código abierto existente, como Keras,<sup>4</sup> un analista de datos cualificado puede implantar esta red neuronal profunda en menos de 100 líneas. Utilizando un conjunto de datos abiertos en línea de imágenes de perros y gatos, la red logrará una precisión de clasificación superior al 93 % con un *hardware* básico, un nivel no muy alejado del rendimiento humano (estimado en un 95 % para esta tarea).

28. La multiplicación de capas introduce la noción de jerarquía para las representaciones y el proceso implicados en la tarea de predicción global. Las primeras capas suelen capturar patrones de bajo nivel en los datos de entrada (como líneas, áreas coloreadas, etc. al procesar una imagen); las capas intermedias identifican estructuras de mayor nivel (como las orejas o el hocico prototípicos de los gatos para la clasificación de gatos y perros); finalmente, las últimas capas se autoespecializan para llevar a cabo las tareas finales de predicción basadas en las estructuras identificadas.

29. Las redes neuronales profundas presentan varias propiedades fundamentales en comparación con las redes neuronales tradicionales, que sirven para explicar su éxito actual.

### **Descubrimiento de representaciones de características**

30. El aprendizaje automático tradicional utiliza características hechas a mano por un ingeniero para resolver un problema. Por ejemplo, para la predicción del tamaño de la mano, el ingeniero de AA seleccionará algunas características basadas en su propia intuición y experimentación, por ejemplo, la altura, el sexo y la edad de la persona. Esta fase se denomina

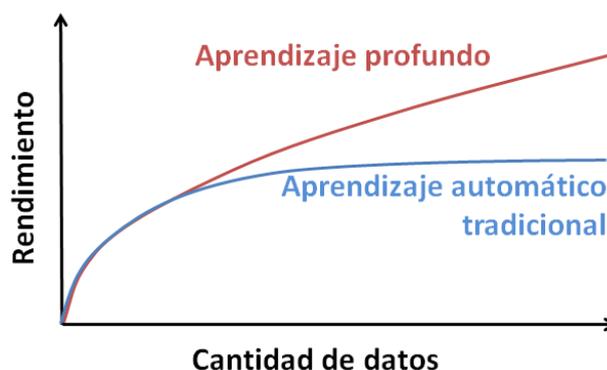
<sup>4</sup> Keras: *The Python Deep Learning library*, François Chollet y otros, 2015-2024. <https://keras.io/>.

*ingeniería de características*. Una característica es un aspecto de los datos que utiliza el algoritmo de AA para predecir un resultado. Por lo general, esta fase es muy lenta, y cuando se procesan datos no estructurados (imágenes, texto, voz, vídeos), resulta relativamente ineficiente.

31. Por primera vez en el campo del aprendizaje automático, las redes neuronales profundas muestran una capacidad práctica para descubrir automáticamente tales características a partir de datos sin procesar. Al profundizar en el número de capas, las redes neuronales aprenden las características útiles y cómo utilizarlas para resolver tareas. Por ejemplo, para predecir el tamaño de la mano, simplemente se trataría de introducir en una red neuronal profunda el conjunto más grande posible de medidas biométricas, y dejar que la red identificara automáticamente cuáles se deben utilizar para la selección final. Del mismo modo, para la clasificación de imágenes, los datos de píxeles sin procesar se envían a la red, la cual identificará patrones (como las formas de orejas, lenguas o dientes) que son determinantes para decidir si la entrada corresponde a la imagen de un perro o un gato.

### **Escala de datos y rendimiento del aprendizaje profundo**

32. Con las técnicas tradicionales de aprendizaje automático, el rendimiento alcanza rápidamente un punto muerto a medida que aumenta la cantidad de datos de entrenamiento. Esto significa que añadir más datos de entrenamiento resulta inútil, ya que, al cabo de un tiempo, el algoritmo de entrenamiento se “satura” de algún modo. Una de las propiedades fundamentales del aprendizaje profundo es que el rendimiento aumenta continuamente a la par que los datos de entrenamiento. Esta propiedad explica por qué las redes más grandes que existen hoy en día en visión artificial podrían utilizar hasta 15 millones de imágenes para su entrenamiento.



33. Desde un punto de vista matemático, los modelos de redes neuronales artificiales pueden entenderse simplemente como un conjunto de operaciones matriciales y de obtención de sus derivadas.<sup>5</sup> Con el aumento de la capacidad de cálculo, el aprendizaje profundo puede superar cualquier otro enfoque de AA, siempre y cuando se disponga de una enorme cantidad de datos de entrenamiento.

34. ¿Hasta dónde podemos escalar este tipo de redes neuronales y seguir mejorando el rendimiento y las capacidades de los modelos de aprendizaje profundo? Los experimentos que se llevaron a cabo para explorar y mejorar esta capacidad de escalar dieron como resultado el extraordinario éxito del que goza actualmente la IA generativa.

<sup>5</sup> Estos cálculos matemáticos pueden optimizarse en gran medida para procesadores vectoriales (haciendo exactamente los mismos cálculos a partir de grandes cantidades de puntos de datos una y otra vez) y acelerarse por magnitudes utilizando unidades de procesamiento gráfico o GPU (las mismas que se utilizan para acelerar los videojuegos) o un nuevo *hardware* dedicado.

#### D. IA Generativa

35. La IA generativa puede definirse como una tecnología capaz de crear, a petición de un usuario, contenidos nuevos, significativos y similares a los humanos, en particular textos, imágenes, audios o vídeos. En este caso, los *prompts* consisten en instrucciones textuales en lenguaje natural, generalmente elaboradas por los usuarios humanos.

36. En la siguiente sección se describen los principales conceptos de la IA generativa:

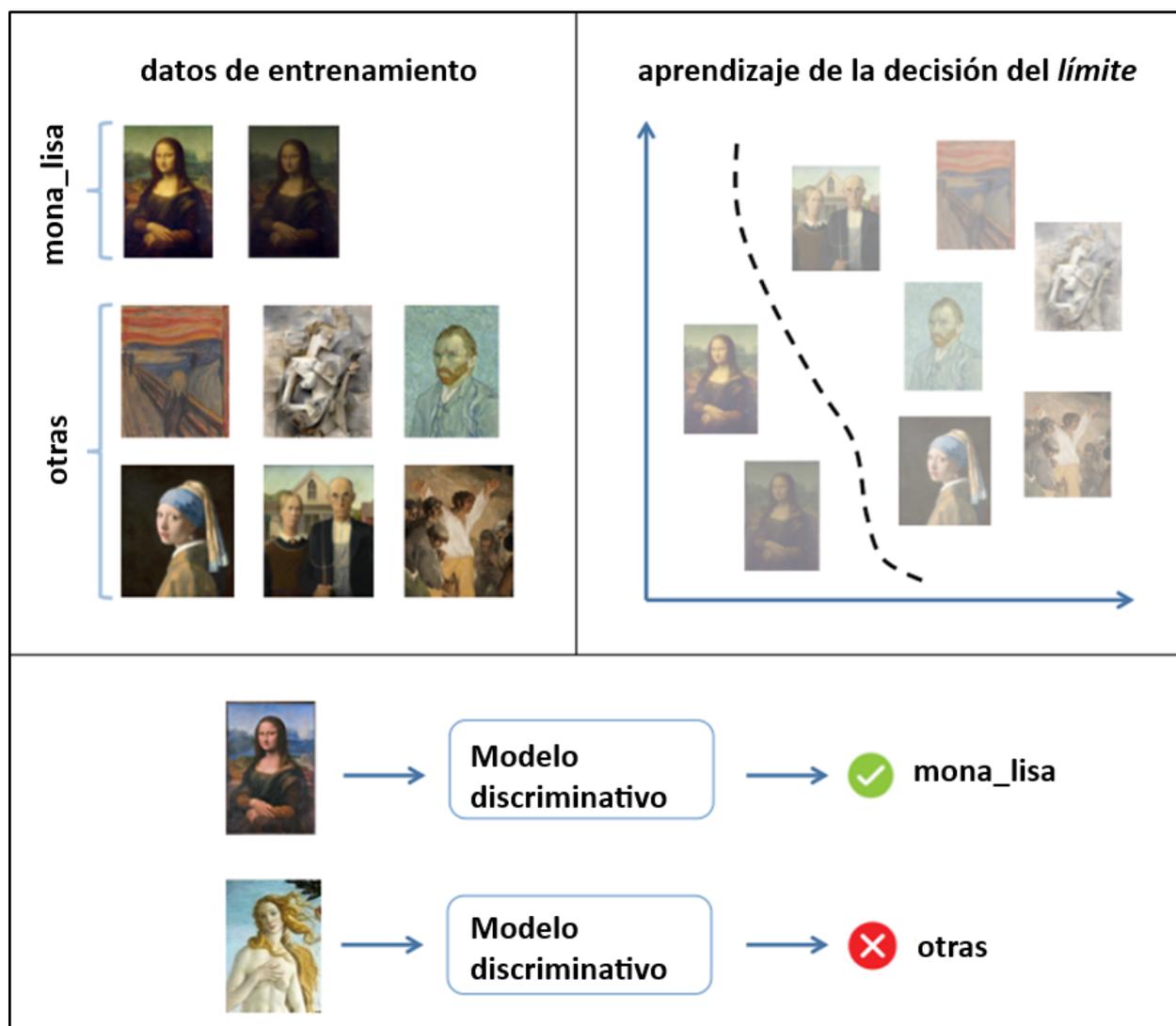
- la distinción entre tareas y modelos discriminativos y generativos;
- la arquitectura *transformer* y el mecanismo de atención, que son la base del actual auge de la IA generativa; y
- las principales características de los grandes modelos de lenguaje.

#### **Tareas discriminativas frente a tareas generativas**

37. Habitualmente, las redes neuronales profundas pueden adaptarse a dos tipos de tareas diferentes:

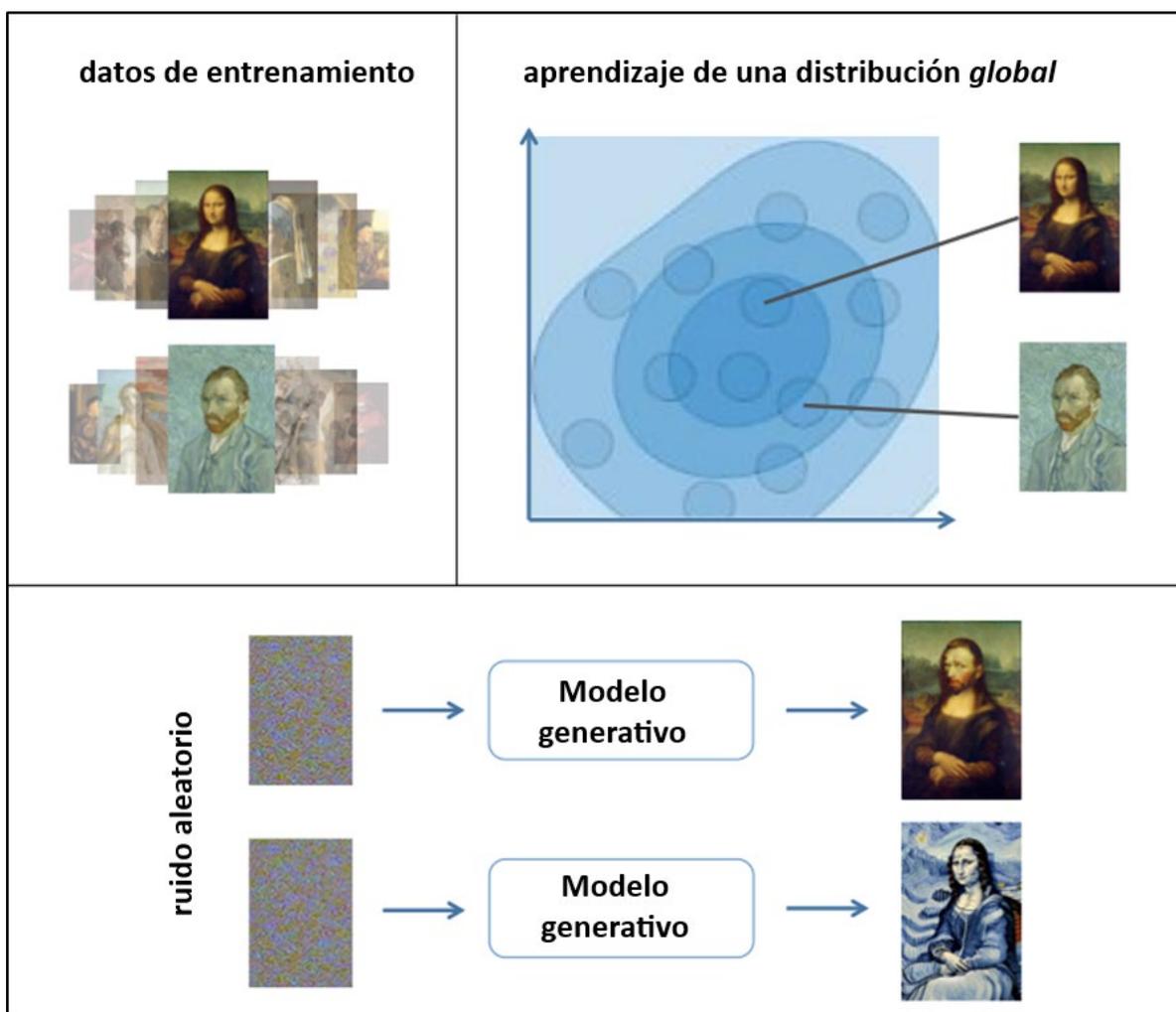
- Las tareas *discriminativas* son aquellas que conllevan una decisión sobre los datos de entrada, por ejemplo, una clasificación, la identificación de nombres en textos o la segmentación de una imagen. Los modelos *discriminativos* son modelos adaptados y entrenados para clasificar los datos de entrada en esas diferentes clases.
- Las tareas *generativas* conllevan la creación de nuevos datos a partir de varios datos de entrada. Los modelos *generativos* están adaptados y entrenados para crear esos nuevos datos. Suelen utilizarse para traducir textos, generar imágenes, resumir textos o responder preguntas.

38. Los dos diagramas que se muestran a continuación ilustran estos tipos fundamentales de tareas de aprendizaje automático.



Fuente: Imágenes de pinturas de Wikimedia Commons de dominio público, obtenidas del Informe de la OMPI sobre la actividad de patentamiento en el ámbito de la inteligencia artificial generativa, 2024. <https://doi.org/10.34667/tind.49740>

39. Arriba: Tarea discriminativa para determinar si una imagen corresponde, o no, a la *Mona Lisa*. El modelo debe aprender a distinguir entre dos clases: la pintura *Mona Lisa* y *otras* pinturas. Para este tipo de modelos, el proceso de aprendizaje se centra en los criterios que permiten distinguir las clases. Así, expresado como un espacio de características pictóricas, el modelo se concentra en representar la frontera entre las dos clases de pinturas.



Fuente: Imágenes de pinturas de Wikimedia Commons de dominio público, obtenidas del Informe de la OMPÍ sobre la actividad de patentamiento en el ámbito de la inteligencia artificial generativa, 2024. <https://doi.org/10.34667/tind.49740>

40. Arriba: **Tarea generativa para producir nuevas muestras de pinturas.** Para llevar a cabo una tarea generativa, el modelo debe aprender el aspecto global de cada pintura a fin de poder crear nuevas pinturas coherentes. En este tipo de modelos el aprendizaje se centra en representar la distribución global de las características de la pintura. Ambas imágenes se generaron utilizando el modelo original de Stable Diffusion.<sup>6</sup>

41. Los modelos discriminativos destacan por sus funciones de clasificación, pero no pueden generar nuevos datos. En cambio, los modelos generativos también pueden realizar tareas discriminativas, pero normalmente con menor precisión que los modelos discriminativos. Los modelos generativos tienen más parámetros, son más costosos en términos de capacidad de cálculo y requieren más datos de entrenamiento que los modelos discriminativos. Es por ello que, inicialmente, las tareas discriminativas han recibido más interés. El aumento de la capacidad de cálculo y la mayor disponibilidad de datos de entrenamiento ha provocado que haya aumentado la viabilidad de las tareas generativas y que estas hayan atraído más esfuerzos de desarrollo en los últimos años.

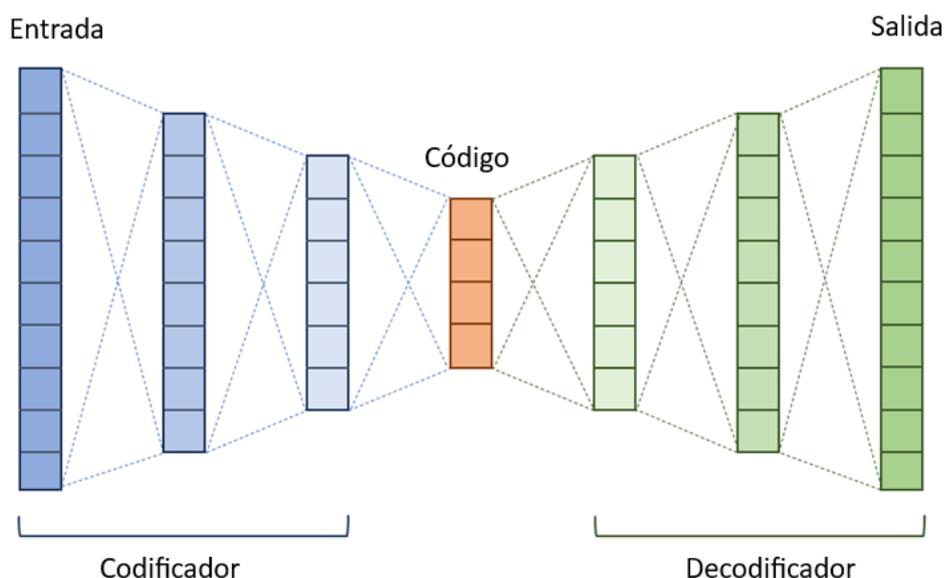
<sup>6</sup> Rombach R., Andreas Blattmann A., Dominik Lorenz D., Patrick Esser P. y Björn Ommer B. (2021). *High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models.* arXiv:2112.10752, <https://arxiv.org/abs/2112.10752>.

## La arquitectura transformer

42. *Transformer* es un tipo de red neuronal profunda diseñada específicamente para realizar tareas de procesamiento de lenguaje natural (PLN). Se presentó por primera vez en 2017<sup>7</sup> y se ha desarrollado para mejorar la escalada durante el entrenamiento con respecto a otros métodos tradicionales de aprendizaje profundo. Los *transformers* se basan en dos conceptos importantes: codificador-decodificador y autoatención.

43. Un modelo **codificador-decodificador** se basa en tres partes: codificador, código y decodificador. El codificador es una red neuronal que aprende a codificar y comprimir los datos de entrada en una representación intermedia, el código, que básicamente es una secuencia de números. A continuación, el código pasa a ser utilizado por el decodificador, otra red neuronal, que ha aprendido a descomprimir y reconstruir los datos en el formato de entrada esperado. Más allá de la compresión de datos, el objetivo del codificador-decodificador es aprender a representar la naturaleza de algunos datos, de modo que las modificaciones de esta representación interna se puedan seguir reconstruyendo para crear una nueva salida dotada de sentido.

44. Este enfoque se desarrolló, en particular, para trabajar en la traducción automática, una actividad en la que una entrada en un idioma de origen se codifica en una representación numérica comprimida que luego se decodifica en un idioma de destino. Estas operaciones se basan en un gran volumen de ejemplos de entradas/salidas de traducciones.



45. Arriba: Arquitectura de red neuronal tipo codificador-decodificador. La entrada, por ejemplo un texto o una imagen, se codifica en vectores a través de diversas capas de redes neuronales. El *código* es una representación numérica comprimida intermedia que el decodificador puede utilizar para generar una salida en un idioma de destino deseado o para crear una imagen. Cabe señalar que los modelos actuales pueden contar con un número de capas mucho mayor que el representado aquí.

46. En los sistemas dedicados a tareas discriminativas, la parte del decodificador suele eliminarse, ya que normalmente la salida solo es una clasificación, no datos de nueva creación. Este es el caso de la familia de modelos BERT (siglas en inglés de “representaciones de codificador bidireccional a partir de transformadores”), que fue el centro de interés del campo del aprendizaje automático entre 2018 y 2022. En los sistemas dedicados a tareas generativas

<sup>7</sup> Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A., Kaiser L. y Polosukhin I. (2017). *Attention Is All You Need*. *Advances in neural information processing systems* 30.

se puede eliminar el codificador, dado que la salida deben ser datos de nueva creación, y es posible que el codificador no sirva para generarlos. Este es el caso de los modelos GPT (*generative pre-trained transformers*, es decir, “transformadores generativos preentrenados”) de OpenAI.

47. La **atención** es un mecanismo de la red neuronal que hace posible que el aprendizaje se centre en distintas partes del texto de forma simultánea. Permite captar dependencias de largo alcance en los textos, lo que resulta importante para poder comprender lenguajes complejos y expresarse en ellos. En la práctica, la *atención* asigna ponderaciones a los tókenes de entrada en función de su importancia a fin de que el modelo tenga más en cuenta los tókenes relevantes. Sin embargo, ¿cómo se decide cuáles son esos tókenes importantes? En función de este criterio de selección, se dispone de distintos tipos de mecanismos de atención.

48. La arquitectura *transformer* original utiliza *la autoatención*: este enfoque se basa en la evaluación de las correlaciones entre todos los posibles pares de palabras en todas las entradas de los datos de entrenamiento. De manera breve, este proceso se puede describir de este modo: si, en los datos de entrenamiento, dos tókenes aparecen juntos con más frecuencia de lo que lo harían por azar, se les asignarán unas ponderaciones mayores que a los tókenes no correlacionados.

49. En conclusión, **transformer** es una red neuronal profunda tipo codificador-decodificador que aprovecha la atención para reducir el tiempo de entrenamiento con respecto a las anteriores redes neuronales profundas al aumentar su número de capas. La capacidad para escalar está directamente relacionada con dicho número de capas. Apilar más capas significa multiplicar el número global de neuronas, y con ello la capacidad para almacenar más parámetros aprendidos. En el sistema *transformer* todas las capas utilizan atención. En consecuencia, el proceso de aprendizaje no itera múltiples veces sobre la entrada, lo que resulta costoso en términos de cálculo. Por contra, el *transformer* hace pasar la entrada a través de múltiples capas de atención.

50. Como puede verse en la tabla siguiente, el número de capas de *transformers* ha aumentado continuamente con el tiempo, lo que ha permitido entrenar con conjuntos de datos de mayor tamaño y aprender más información de parámetros.

Nombre del modelo	Desarrollador	Año	Número de capas	Número de parámetros	Tamaño de los datos de entrenamiento (estimaciones)
<b>Transformer (original)</b>	Google	2017	6	110 millones	800 millones de palabras
<b>BERT</b>	Google	2018	12	110 millones	3 300 millones de palabras
<b>GPT</b>	OpenAI	2018	12	110 millones	600 000 millones de palabras (40 GB)
<b>GPT-2</b>	OpenAI	2019	48	1 500 millones	8 millones de páginas web
<b>GPT-3</b>	OpenAI	2020	96	175 000 millones	570 GB de datos de texto
<b>GPT-4</b>	OpenAI	2023	120	1,8 billones( est.)	13 billones de tókens

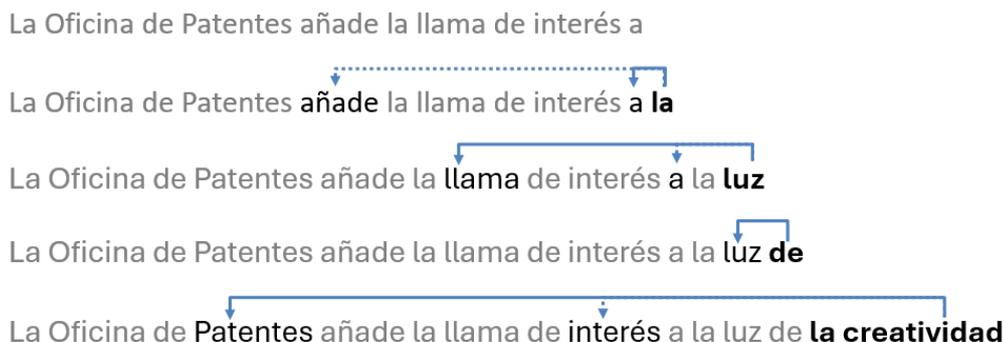
51. Anteriormente, hemos mencionado que la capacidad generativa de un modelo aumenta a medida que lo hacen el tamaño del modelo y el entrenamiento. Ahora, comprendemos por qué la arquitectura *transformer* hizo posible el auge de la IA generativa, mientras que, previamente, las tareas discriminativas habían sido los sistemas de IA más exitosos.

## De los grandes modelos de lenguaje a ChatGPT

52. Como muestra el cuadro anterior, los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés) son modelos de muy gran tamaño entrenados con una cantidad inmensa de datos de entrenamiento. Para su desarrollo se necesita una infraestructura de cálculo amplia y moderna. Incluso disponiendo de un gran centro de cálculo dotado de 100 000 procesadores, la creación de un LLM de este tipo suele tardar entre dos semanas y tres meses. Estos modelos son la base de asistentes modernos como los populares OpenAI ChatGPT, Microsoft Copilot o Google Gemini. Todos ellos comparten un mecanismo de generación particular denominado “autorregresión”.

53. En lugar de generar un texto o una imagen completos de una sola vez, los **modelos autorregresivos** generan los datos elemento a elemento, basándose en los elementos creados previamente. Por ejemplo, al trabajar con un texto, la generación es el resultado de un proceso iterativo en el que la predicción de la siguiente palabra se basa en las palabras generadas anteriormente, hasta que se predice el final de un texto. Este procedimiento puede interpretarse como una función de autocompletado que imita el lenguaje humano. También es similar a la conocida función que predice la siguiente palabra de los teclados de los teléfonos inteligentes. Sin embargo, los modelos que se consideran aquí son considerablemente mayores que la predicción de la palabra siguiente de una aplicación de teléfono, normalmente en un factor de 1 000 o superior.

54. Una de las principales ventajas de este enfoque es que para el aprendizaje de la predicción del siguiente token o palabra solo se necesita texto ordinario. Dado que durante el entrenamiento se escanea el texto para fijar los parámetros internos del modelo, en un contexto textual dado, estos modelos tienen capacidad para predecir la siguiente palabra más probable. Esta formación no requiere datos etiquetados manualmente. El ordenador es capaz de aprender a identificar patrones sin que un humano le marque el camino, lo que constituye un tipo de aprendizaje denominado “no supervisado”. Sin embargo, para alcanzar el rendimiento que ofrecen actualmente estos modelos se necesita un volumen de texto inmenso.



55. Arriba se observa un ejemplo de texto generado mediante autorregresión que ilustra el mecanismo de atención. A medida que el modelo va generando el texto palabra por palabra (en negrita), el mecanismo de atención le permite centrarse en las anteriores palabras que son pertinentes para cada palabra recién generada (flechas azules). En la práctica, el tamaño de la ventana de palabras que se pueden considerar es muy grande, en concreto, de hasta 100 000 tókenes en el caso de los últimos modelos.

56. En estos modelos surgen dos propiedades interesantes:

- no solo aprenden el lenguaje general, sino que también aprenden a generar texto sobre una serie de hechos relativos a entidades y acontecimientos del mundo, siempre que estos aparezcan en los datos de entrenamiento; y

- son capaces de memorizar tal volumen de contenido textual que la cumplimentación resulta sorprendentemente precisa y pertinente si cuentan con suficiente contexto inicial.

57. Estas dos propiedades hacen posible la existencia de asistentes versátiles como ChatGPT, que pueden ir más allá de la generación de texto gramaticalmente correcto. Además, estos asistentes son capaces de responder preguntas y realizar diversas tareas, como resumir, clasificar, reformular, traducir, crear relatos, etc. Sin embargo, teniendo en cuenta que estos modelos están diseñados para predecir una palabra tras otra para completar un texto de entrada, ¿cómo logran realizar tareas tan sofisticadas?

58. Esta capacidad de asistencia y diálogo con los usuarios se logra afinando estos modelos con miles de ejemplos de **instrucciones y resultados esperados**. Las instrucciones son los *prompts* (indicaciones) que introducirían los usuarios para transmitir su solicitud. Para llevar a cabo estas instrucciones, el modelo aprenderá a generar texto que coincida con los resultados esperados. Mientras que el LLM base adquiere la capacidad para generar una enorme variedad de textos en lenguaje humano, este ajuste adicional enseña al modelo a utilizar esta capacidad para realizar tareas que suponen seguir instrucciones, lo que permite entablar diálogos fluidos y versátiles.

59. Los modelos tradicionales previos de aprendizaje automático “supervisado” requieren una gran cantidad de datos de entrenamiento anotados para realizar cada tarea concreta. En cambio, estos LLM pueden generar nuevos contenidos únicamente a partir de la recepción por escrito de indicaciones en lenguaje natural. Por tanto, el uso de estas herramientas de IA generativa ya no requiere conocimientos técnicos. La actual IA de vanguardia es directamente accesible para el público en general, cuyos usuarios únicamente deben indicar a los modelos instrucciones en lenguaje natural.

60. Se han realizado numerosos trabajos de investigación para poder ofrecer diversas modalidades de tareas y asistencia en múltiples ámbitos, así como para generar otras formas de lenguaje, como código de programación o estructuras descriptivas de proteínas. Para obtener una descripción exhaustiva de aplicaciones y ejemplos se puede consultar el reciente Informe de la OMPI sobre la actividad de patentamiento en el ámbito de la IA generativa.<sup>8</sup>

### **LLM adaptados a medida para generar invenciones**

61. Una de las aplicaciones más relevantes para el SCP son **los inventos generados por IA**. Para hacer posible esta capacidad, los LLM suelen ajustarse con instrucciones diferentes o adicionales y con resultados esperados con respecto a la invención. También se pueden preentrenar con documentos de patentes, textos científicos u otros contenidos técnicos, que podrían combinarse con un motor de búsqueda que indexara dicha bibliografía (una técnica denominada “generación aumentada por recuperación”).

62. Estos modelos adaptados a medida pueden utilizarse de diversas formas:

- i) Se usa un modelo para ayudar a redactar una solicitud de patente, tomando como referencia el esquema de una invención fundamentada en el trabajo humano, incluida la sugerencia del estado de la técnica pertinente.
- ii) Un ser humano señala una serie de invenciones y utiliza el modelo para detectar posibles problemas adicionales que puedan resolverse con las invenciones señaladas.
- iii) Un ser humano identifica un problema y utiliza el modelo para generar posibles soluciones.

---

<sup>8</sup> Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2024). *Generative Artificial Intelligence. Patent Landscape Report*. Ginebra: OMPI. <https://doi.org/10.34667/tind.49740>.

- iv) Un ser humano utiliza el modelo para detectar problemas que podría valer la pena abordar y para encontrar posibles soluciones a esos problemas.

63. Estos diferentes usos de los LLM adaptados a medida pueden interpretarse como niveles gradualmente más elevados de invención, desde la asistencia y los conocimientos al servicio del inventor humano, hasta un tipo de generación de más peso consistente en ofrecer nuevas ideas. Sin embargo, hay otros factores que determinan la naturaleza y el alcance del esfuerzo humano dedicado a generar los resultados de los LLM en materia de invención:

- i) la creación de las indicaciones para formular consultas al modelo;
- ii) las características y principios técnicos aportados para guiar el modelo;
- iii) la elección de los parámetros del modelo;
- iv) el número de iteraciones necesarias para dar indicaciones al LLM.

### LLM orientado a imágenes y otras modalidades

64. En este documento nos hemos centrado en la generación de texto. Sin embargo, para la generación de imágenes surgieron modelos maduros antes que el LLM que utilizaban diferentes tipos de modelos. Se construyen imágenes nuevas y significativas a partir de modelos entrenados de forma similar con cientos de miles de imágenes, que son controlados por mecanismos adicionales de aprendizaje automático. Las descripciones textuales de las imágenes de entrenamiento permiten combinar las modalidades de texto e imagen. Por ejemplo, los modelos de difusión son capaces de producir imágenes de alta resolución a partir de breves descripciones de texto, como es el caso del famoso modelo Stable Diffusion, lanzado en 2022.



Fuente: Modelo de Stable Diffusion generado con el *prompt* “gato leyendo una patente”, obtenido del Informe de la OMPI sobre la actividad de patentamiento en el ámbito de la IA generativa, 2024. <https://doi.org/10.34667/tind.49740>

65. Arriba, la generación de imágenes utiliza el modelo original Stable Diffusion con la indicación “gato leyendo una patente”. El proceso de generación consiste en: i) suministrar una imagen con ruido aleatorio (píxeles aleatorios) y ii) utilizar de manera iterativa la red neuronal para eliminar el ruido. La indicación de texto aportado se utiliza para dirigir el proceso de generación. A medida que se va eliminando el ruido de manera progresiva, se construye una imagen nueva y significativa utilizando elementos figurativos que están estadísticamente relacionados con la indicación, sirviéndose para ello del aprendizaje acumulado con una gran cantidad de datos de entrenamiento. Estos modelos funcionan de forma satisfactoria con otros formatos, como el video (una imagen que se va convirtiendo sucesivamente en otra imagen), el habla, la música y las escenas en 3D construidas a partir de una o varias imágenes en 2D.

### E. Límites actuales de las redes neuronales profundas y la IA generativa

#### **Las redes neuronales profundas son una caja negra**

66. A diferencia de los algoritmos más clásicos, el proceso de decisión capturado por una red neuronal durante el proceso de aprendizaje no puede expresarse explícitamente de una forma comprensible para un humano. Como se ha mencionado anteriormente, una red neuronal

profunda podría aprender por sí misma características útiles de los datos. Por ejemplo, para la tarea de clasificación de perros y gatos, la red podría identificar orejas u hocicos prototípicos de un gato. Pero en la práctica, la mayoría de las veces, estas características no pueden ser interpretadas por un humano. Estos patrones surgen del proceso de optimización numérica en las capas ocultas, y no están al alcance de nuestra interpretación.

67. Además, no es posible mostrar una ecuación o los coeficientes que definen una relación entre una entrada y una salida en términos matemáticos tradicionales. La red es la ecuación final de la relación, que incluye posiblemente 100 000 millones de parámetros. Un proceso de decisión tan complejo no puede ilustrarse con un diagrama de flujo ni con ningún otro método tradicional de representación de algoritmos. Esto explica por qué a menudo se dice que las redes neuronales profundas son la caja negra “definitiva” y adolecen de falta de transparencia. El entrenamiento en sí mismo lo lleva a cabo la RN *por su cuenta*, y la red resultante es enormemente compleja.

### ***El aprendizaje profundo requiere una gran cantidad de datos***

68. Un apunte sorprendente es que las redes neuronales y el aprendizaje profundo se encuentran entre los modelos de aprendizaje automático más simples en términos del modelo matemático que implican. A menudo se dice que las matemáticas subyacentes son accesibles para un buen estudiante de secundaria. Aun así, actualmente son los que proporcionan los mejores resultados. El motivo es que son los más adecuados para aprovechar un conjunto de datos de entrenamiento extremadamente amplio. En la actualidad, el éxito del aprendizaje profundo y la IA generativa guarda mucha menos relación con el progreso teórico que con el puro aumento de la capacidad de cálculo y de la disponibilidad de grandes cantidades de datos sobre el comportamiento humano; es lo que a menudo se conoce como *fuerza bruta*.

69. Los límites inmediatos del AP están relacionados con los casos en los que esta fuerza bruta no resulta posible. Esto incluye, en particular, tareas sin datos o con datos limitados (por ejemplo, el procesamiento de lenguas humanas poco comunes, el descubrimiento de fármacos para enfermedades raras, etc.) o campos con restricciones legales.

### ***Los datos del mundo real están sesgados***

70. El éxito del aprendizaje profundo depende de la disponibilidad de un gran volumen de datos, pero esta dependencia de conjuntos ingentes de datos también crea varios problemas:

- **Sesgo de los datos:** La recopilación de datos a gran escala a menudo no es neutral, ya que algunos grupos en relación con la edad, el sexo y el origen étnico están infrarrepresentados o excesivamente representados.<sup>9</sup> El sesgo puede tener su origen en la técnica de recopilación de datos, en el sesgo social existente o en el hecho de que las personas que crean los conjuntos de datos y los modelos no constituyan un grupo diverso.
- **Amplificación del sesgo:** Por naturaleza, los métodos de entrenamiento para el aprendizaje automático tienden a identificar patrones diferenciadores en los datos para aumentar rápidamente la calidad de la predicción o la generación. En consecuencia, no solo aprenden nuestro sesgo real, sino que, a menudo, también amplifican nuestro sesgo.

---

<sup>9</sup> Amazon descarta una herramienta secreta de selección de personal mediante IA que mostraba prejuicios contra las mujeres, Jeffrey Dastin. Reuters Business News, octubre de 2018 (<https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>).

- **Falta de reproducibilidad:** Dado que un modelo depende de una composición única de datos de entrenamiento, la reproducción de algunos de los resultados declarados solo es posible en el caso muy poco frecuente de los datos abiertos.

### **Credibilidad**

71. No es infrecuente que un LLM genere contenidos incorrectos expresados de forma convincente. Estos resultados falsos se denominan "alucinaciones". Aunque últimamente se ha trabajado mucho para reducir la frecuencia con que surgen estos errores fácticos, su presencia sigue siendo significativa, sobre todo en ámbitos especializados.
72. Según las estimaciones de un estudio reciente, la frecuencia de alucinaciones por salida en GPT-4.0 es de alrededor del 28,6% en tareas sencillas,<sup>10</sup> un dato que probablemente sea superior al normalmente percibido por los usuarios. Aplicado al ámbito jurídico, por ejemplo, un estudio de investigadores de Stanford<sup>11</sup> midió que la frecuencia de alucinaciones por respuesta de GPT-4.0 era de, al menos, el 58%. Incluso con LLM adaptados a medida, como los comercializados por LexisNexis y Thomson Reuters, que están preentrenados específicamente con textos jurídicos y que utilizan bases de datos jurídicas para enriquecer y controlar las indicaciones (una técnica conocida como "generación aumentada por recuperación" o RAG, por sus siglas en inglés), la tasa de alucinaciones por respuesta generada seguía situándose entre el 17% y el 33%, según un estudio de los mismos investigadores.<sup>12</sup>
73. Parece difícil evaluar los LLM a lo largo del tiempo. Según la evaluación clásica del aprendizaje automático, los sistemas no deben probarse ni evaluarse con aquellos datos con los que fueron entrenados. La aplicación de este principio garantiza la posibilidad de evaluar y comparar los distintos sistemas a lo largo del tiempo de forma equitativa, utilizando para ello conjuntos de datos de libre acceso. Para entrenar los LLM se utilizan grandes fragmentos de Internet, lo que significa que los LLM podrían entrenarse con estos conjuntos de datos de evaluación existentes que normalmente están publicados en línea, posiblemente de forma repetida. Este fenómeno se denomina contaminación de datos. En tales casos, la evaluación de un modelo LLM deja de consistir en medir su capacidad para responder correctamente a preguntas no visualizadas, y pasa a consistir en la simple medición de su capacidad para memorizar soluciones publicadas.
74. Algunos investigadores también describen una futura pérdida gradual de rendimiento relacionada con la calidad de los datos de entrenamiento disponibles, que se denomina "colapso del modelo". A medida que los resultados de los sistemas de IA generativa vayan inundando Internet, es posible que los futuros modelos se entrenen, a su vez, con contenidos en línea creados por modelos anteriores, incluidos todos sus sesgos y errores, lo que provocaría una disminución progresiva de la precisión y la capacidad.

### **Contenido ofensivo y sensible**

75. Los modelos de IA generativa se entrenan con un volumen inmenso de datos, texto e imágenes. No es posible filtrar de manera perfecta todos los contenidos inapropiados y moral y éticamente problemáticos de los datos de preentrenamiento. La consecuencia es que estos

---

<sup>10</sup> Chelli M, Descamps J, Lavoué V, Trojani C, Azar M, Deckert M, Raynier JL, Clowez G, Boileau P y Ruetsch-Chelli C. "Hallucination Rates and Reference Accuracy of ChatGPT and Bard for Systematic Reviews: Comparative Analysis". *J Med Internet Res*. 2024 May 22;26:e53164. doi: 10.2196/53164.

<sup>11</sup> Matthew Dahl, Varun Magesh, Mirac Suzgun y Daniel E Ho. "Large Legal Fictions: Profiling Legal Hallucinations in Large Language Models". *Journal of Legal Analysis*, volumen 16, número 1, 2024, páginas 64-93, <https://doi.org/10.1093/jla/laae003>.

<sup>12</sup> Varun Magesh, Faiz Surani, Matthew Dahl, Mirac Suzgun, Christopher D. Manning y Daniel E. Ho. *Hallucination-Free? Assessing the Reliability of Leading AI Legal Research Tools*, Stanford University, de próxima publicación en 2024.

modelos pueden reproducir y recomponer contenidos ofensivos similares en los resultados generados.

76. Existen varias técnicas para tratar de evitar este tipo de resultados. Por ejemplo, se filtran constantemente las palabras o frases previstas a través de lo que se conoce como salvaguardias a fin de eliminar contenidos ofensivos (las salvaguardias pueden ser palabras de una lista negra, por ejemplo). Sin embargo, actualmente no existe ninguna garantía de neutralizar por completo la generación de estos resultados, en particular cuando se utilizan indicaciones tóxicas.

### **Recursos e infraestructuras de la IA**

77. El preentrenamiento de los LLM es caro, y su explotación a escala requiere unos centros de cálculo y un consumo energético igualmente grandes. La IA generativa también se basa en datos a escala de Internet. En diversos foros<sup>13</sup> se ha abordado la preocupación por la brecha entre los países de renta alta y los de renta baja y media, que se combina con la capacidad de inversión y la disponibilidad de competencias digitales locales. A su vez, las tecnologías de IA también se han desplegado para mejorar, por ejemplo, la educación, la sanidad y la inclusión financiera en los países en desarrollo.<sup>14</sup>

## III LA PROTECCIÓN MEDIANTE PATENTE DE LAS INVENCIONES RELACIONADAS CON LA IA

78. En esta parte del documento se analiza la protección mediante patente de las invenciones relacionadas con la IA. Las “invenciones relacionadas con la IA” pueden adoptar diferentes formas. La innovación puede producirse en la mejora de las técnicas de IA, y estas pueden aplicarse mediante la integración de la tecnología de IA en dispositivos existentes con el fin de mejorar su funcionalidad o añadir una nueva característica. Además, la tecnología de IA puede utilizarse como herramienta de I+D para crear una nueva invención. La repercusión de la tecnología de IA en el derecho de patentes puede no ser necesariamente la misma entre los diferentes tipos de invenciones relacionadas con la IA.

### A. Consideraciones generales

79. Es ampliamente aceptado que el sistema de patentes debe contribuir a fomentar la innovación tecnológica, así como a la transferencia y difusión de la tecnología, en beneficio de la sociedad en su conjunto, manteniendo un equilibrio entre los derechos y las obligaciones de los productores de tecnología y los usuarios de la información tecnológica. Con este objetivo, cada país proporciona un marco jurídico y promulga leyes y reglamentos, que son interpretados por los tribunales y complementados por las directrices prácticas elaboradas por el órgano administrativo.

80. Dado que el sistema de patentes es neutro desde el punto de vista tecnológico, siempre que surge una nueva tecnología a menudo se plantea la cuestión de si pueden seguir cumpliéndose los objetivos del sistema de patentes. Así ha ocurrido en el caso de la tecnología

<sup>13</sup> Véase, por ejemplo, este informe de las Naciones Unidas y la Organización Internacional del Trabajo: *Mind the AI Divide: Shaping a Global Perspective on the Future of Work*, 26 de julio de 2024, ISBN: 9789211066524, <https://www.ilo.org/media/581631/download>. Un trabajo de investigación señala que el nivel de ingresos, la proporción de población joven, la infraestructura digital, la especialización en servicios comercializables de alta cualificación, el dominio del inglés y el capital humano están fuertemente correlacionados con un mayor grado de adopción de la IA generativa. Véase “Who on Earth is Using Generative AI?”, *Policy Research Working Paper*, 10870, Grupo del Banco Mundial, en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099720008192430535/pdf/IDU15f321eb5148701472d1a88813a6777be07b0.pdf>.

<sup>14</sup> Véase, por ejemplo, “Tipping the scales: AI’s dual impact on developing nations”, *World Bank Blogs*, en: <https://blogs.worldbank.org/en/digital-development/tipping-the-scales--ai-s-dual-impact-on-developing-nations>.

de los semiconductores, los programas informáticos, la tecnología de la información y la biotecnología: los debates continúan a medida que la tecnología se desarrolla. Por lo tanto, no es de extrañar que el surgimiento de la IA haya suscitado preguntas y debates similares que buscan determinar si el actual sistema de patentes está preparado para dar cabida a la tecnología de la IA.

81. Durante décadas, la tecnología informática, que abarca tanto el *hardware* como el *software*, se ha utilizado como ayuda en el proceso de creación de invenciones de los seres humanos en muchos campos de la tecnología. Por ejemplo, los avances en mecánica y electrónica han venido acompañados por el diseño asistido por ordenador (CAD), la bioinformática ha facilitado a los investigadores el análisis y la interpretación de los datos biológicos, y la química computacional ha ayudado a los químicos a encontrar nuevas sustancias químicas. También se han integrado ordenadores en dispositivos y aparatos con el fin de realizar funciones específicas.

82. En el caso de la tecnología informática, las nuevas invenciones relacionadas con este campo pueden clasificarse en tres tipos:

- i) nuevas invenciones que mejoran las funciones informáticas de los ordenadores como tales;
- ii) nuevas invenciones (un dispositivo, un aparato, etc.) que incorporan ordenadores para llevar a cabo una función específica; y
- iii) nuevas invenciones creadas con la ayuda de ordenadores, que pueden aplicarse a cualquier campo de la tecnología.

83. Para la tecnología de IA puede utilizarse una categorización similar:

- i) nuevas invenciones sobre la propia tecnología básica de IA;
- ii) nuevas invenciones que incorporan la tecnología de IA (por ejemplo, un dispositivo de traducción que incorpora aprendizaje profundo de IA y un dispositivo médico para el diagnóstico de una enfermedad específica); y
- iii) nuevas invenciones creadas con ayuda de la tecnología de IA (por ejemplo, el descubrimiento de un nuevo material gracias a la tecnología de IA).

84. En la fase actual de desarrollo tecnológico de la IA, las instrucciones e intervenciones por parte del ser humano siguen siendo una parte importante en el proceso de creación de esas invenciones. Sin embargo, a medida que la tecnología de IA evolucione, la naturaleza de la intervención humana en el proceso de creación podría cambiar con respecto al mayor desempeño autónomo de un sistema de IA.

85. Por lo tanto, las invenciones relacionadas con la IA pueden entenderse desde otro ángulo que pone el foco en la creación de un concepto inventivo básico. Desde esa perspectiva, las invenciones relacionadas con la IA pueden clasificarse de la siguiente manera:

- i) la identificación de un problema y la concepción de una solución son realizadas por humanos, mientras que la tecnología de IA se utiliza únicamente para la verificación, automatización, adaptación o generalización de la solución humana;
- ii) la identificación de un problema es realizada por humanos, y la concepción de una solución es asistida, guiada o dirigida por la tecnología de IA;

iii) la identificación de un problema y la concepción de una solución son realizadas conjuntamente por seres humanos y la tecnología de IA; y

iv) la identificación de un problema y la concepción de una solución son realizadas por la tecnología de IA sin ninguna intervención humana.

En el segundo escenario, la relevancia de la tecnología de IA en el proceso de creación de la invención puede ser desde mínima a determinante. El cuarto escenario, es decir, la inteligencia general artificial o superinteligencia,<sup>15</sup> no está al alcance de la tecnología actual.<sup>16</sup> Sin embargo, la posibilidad de tal desarrollo marca una diferencia significativa con respecto a la tecnología informática convencional. Esta diferencia hace que se planteen nuevas cuestiones de distinta naturaleza en materia de patentes relacionadas con la IA.

86. Desde la aparición de la tecnología de IA, inventores e investigadores han presentado solicitudes de patente y se han concedido patentes sobre esas invenciones. Como se ilustra en el *Informe de la OMPI sobre tendencias de la tecnología (2019): La inteligencia artificial*, dichas invenciones abarcan diversas técnicas de IA<sup>17</sup> para numerosas aplicaciones<sup>18</sup> funcionales de la IA en una variedad de campos de aplicación de la IA,<sup>19</sup> Los enfoques de código abierto (o innovación abierta) también son populares entre los desarrolladores de la IA.<sup>20</sup> Para más información sobre el análisis de las patentes de invención relacionadas con la IA, véase la citada publicación de la OMPI. Conjuntamente con su creciente prominencia pública y el aumento de la atención en la literatura científica, en los últimos años también se ha observado un aumento exponencial de las patentes relacionadas con la inteligencia artificial.<sup>21</sup> Los modelos de inteligencia artificial generativa más importantes en términos de número de patentes presentadas son: i) las redes generativas antagónicas (GAN, por sus siglas en inglés); ii) los autocodificadores variacionales (VAE, en inglés); y iii) los grandes modelos de lenguaje (LLM, en inglés) basados en decodificadores. Estas patentes no se concentran en ningún campo o industria específicos, y se han presentado en una amplia variedad de esferas de aplicación clave.<sup>22</sup>

87. Todavía no se ha determinado en qué medida afecta la tecnología de IA a las leyes en materia de patentes. En muchos Estados no se ha establecido ningún procedimiento específico para examinar las solicitudes relacionadas con la IA.<sup>23</sup> Sin embargo, algunas características de la tecnología de IA parecen apuntar a aquellas áreas de las leyes de patentes que podrían verse afectadas por esta nueva tecnología en el futuro, si no de forma inmediata. Así, por ejemplo, se puede reflexionar sobre los siguientes puntos:

<sup>15</sup> Significa que los sistemas de IA sean capaces de realizar con éxito cualquier tarea intelectual que pueda llevar a cabo el cerebro humano, o que la capacidad hipotética de una máquina supere con creces al cerebro humano.

<sup>16</sup> *Informe de la OMPI sobre tendencias de la tecnología (2019): La inteligencia artificial*, pág.

19.

<sup>17</sup> Por ejemplo, aprendizaje automático, lógica difusa y programación lógica.

<sup>18</sup> Por ejemplo, visión artificial, procesamiento del lenguaje natural y procesamiento del habla.

<sup>19</sup> Por ejemplo, transporte, telecomunicaciones y ciencias de la vida y de la salud.

<sup>20</sup> *Informe de la OMPI sobre tendencias de la tecnología (2019): La inteligencia artificial*, pág.

109.

<sup>21</sup> Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2024). *Generative Artificial Intelligence. Patent Landscape Report*. Ginebra: OMPI. <https://doi.org/10.34667/tind.49740>

<sup>22</sup> Por ejemplo, *software*, ciencias de la vida, publicaciones, soluciones empresariales, industria, transporte, seguridad y telecomunicaciones.

<sup>23</sup> Por ejemplo, la Federación de Rusia, véanse las observaciones recibidas de este país en respuesta a la circular C.9199.

- i) dado que la tecnología de IA se implementa principalmente a través de programas informáticos, las cuestiones actuales del derecho de patentes relacionadas con las invenciones implementadas por ordenador y las invenciones que utilizan programas informáticos pueden seguir siendo relevantes para la tecnología de IA.
- ii) las características cognitivas de la tecnología de la IA requieren nuevas reflexiones sobre la forma en que esta tecnología podría integrarse en los procesos de innovación humana, y sobre su incidencia en la premisa básica del sistema de patentes y del Derecho de patentes de que las invenciones son “creaciones del ingenio.
- iii) las limitaciones técnicas propias a la reproducción y descripción completas de los procesos llevados a cabo en la red neuronal de aprendizaje profundo llaman nuestra atención sobre el posible impacto que pueden tener en uno de los principios fundamentales del sistema de patentes, a saber, la difusión de nuevos conocimientos tecnológicos.

88. Mientras la razón de ser del sistema de patentes sea contribuir al fomento de la innovación tecnológica, así como a la transferencia y difusión de tecnología, este debe seguir ofreciendo incentivos para la innovación y mecanismos para compartir nuevos conocimientos también en el campo de la IA (a menos que existan otras herramientas de orden legal, social o económico que aborden suficientemente estas cuestiones). En el plano de las políticas, las principales reflexiones podrían ser: Teniendo en mente el objetivo del sistema de patentes, ¿podría el desarrollo de la tecnología de la IA poner en peligro el equilibrio que persigue el sistema de patentes? En caso afirmativo, ¿cómo se podría restaurar dicho equilibrio? ¿Sería conveniente actualizar las leyes y las prácticas de patentes a la luz del desarrollo de la tecnología de la IA? ¿Hay, o habrá, lagunas en los conceptos jurídicos actuales del sistema de patentes como resultado de la aparición de la IA?

89. Para responder estas preguntas, es necesario comprender la especificidad técnica de la IA en comparación con la tecnología informática convencional, así como evaluar de qué manera podrían aplicarse la legislación y la práctica actuales a la tecnología de la IA en la actualidad y en el futuro. Este documento de referencia no pretende abordar de manera exhaustiva todas estas cuestiones. Sin embargo, en los párrafos siguientes se presentan algunos de los aspectos sobre el derecho de patentes que pueden ser pertinentes en aquellos casos en los que se busca la protección mediante patente, y se conceden patentes, sobre invenciones relacionadas con la IA. El término “invenciones relacionadas con la IA” se refiere a varios tipos de invenciones, tal como se describe en los párrafos 83 y 85 anteriores. En este momento existen muy pocas directrices oficiales que aborden específicamente las cuestiones de derecho de patentes aplicadas a las invenciones relacionadas con la IA. Dado que la IA es una tecnología reciente, la jurisprudencia no se ha desarrollado plenamente, y algunas oficinas de patentes han publicado directrices que aclaran sus prácticas en este ámbito. Los procedimientos de observancia y las licencias sobre las patentes relacionadas con la IA en el contexto de la interpretación de las reivindicaciones también podrían formar parte de los futuros temas de debate a medida que aumenta la presencia en el mercado de productos con IA integrada. En general, la negociación de acuerdos de licencia y la solución de controversias sobre patentes requieren una reflexión profunda que tiene múltiples facetas. Aún está por ver si las invenciones relacionadas con la IA *per se* añadirían mayor confusión a estas cuestiones ya de por sí complejas.

90. El sistema actual de patentes se basa en el supuesto de que determinados mecanismos de incentivos sirven para fomentar la actividad creativa del ser humano. Desde el punto de vista de las políticas de alto nivel, las posibilidades que ofrece el desarrollo de la tecnología de la IA plantean una cuestión filosófico-jurídica sobre la teoría de los incentivos del sistema de patentes. Aunque todavía pertenece al ámbito de la ciencia ficción, esto podría suceder cuando una máquina de IA sea capaz de procesar exhaustivamente varios datos (no solo datos

científicos y tecnológicos, sino también datos personales y de comportamiento, así como datos sociales y legales), identificar un problema, resolver el problema con una nueva invención y llevar nuevos productos al mercado para satisfacer a los seres humanos, todo ello de forma autónoma. Si bien puede tratarse de una cuestión interesante desde un punto de vista intelectual, va mucho más allá del alcance del presente documento.

91. Los recientes avances en materia de IA, en particular en esferas como el aprendizaje profundo y los modelos generativos, han dado lugar a unos sistemas de IA cada vez más sofisticados que son capaces de realizar tareas complejas con una intervención humana mínima. Estas evoluciones han suscitado importantes debates sobre las repercusiones de las invenciones generadas por IA en el actual sistema de patentes.<sup>24</sup> El debate acerca de si la IA puede considerarse un inventor en virtud de la legislación vigente sobre patentes ha ido ganando peso, y algunas jurisdicciones han publicado orientaciones al respecto.

92. Además, la rápida integración de la IA en diversos sectores ha puesto de relieve la necesidad de contar con directrices y normas más claras sobre la patentabilidad de las invenciones relacionadas con la IA en aras de preservar la seguridad jurídica, la coherencia y la equidad en el proceso de concesión de patentes. La naturaleza única de la IA, que se caracteriza por su capacidad de aprender y evolucionar de manera autónoma, plantea un desafío por lo que respecta a los requisitos tradicionales de patentabilidad, tales como la novedad, la actividad inventiva y la divulgación suficiente. La naturaleza de caja negra de algunos modelos de IA, en particular en el ámbito del aprendizaje profundo, complica el requisito referente a una descripción clara y reproducible de la invención.

## B. Materia patentable

93. En general, se conceden patentes para todo tipo de invención (ya sea un producto o un procedimiento) y en todos los campos de la técnica, siempre que la invención cumpla todos los requisitos legales, incluido el que se refiere a las exclusiones de la materia patentable. No existe una definición internacionalmente establecida del término “invención”, y las legislaciones nacionales definen el alcance de la materia excluida de acuerdo con los tratados internacionales de los que el país es parte. En consecuencia, existen diferencias en cuanto al alcance de la materia patentable de un país a otro.<sup>25</sup> Muchos países excluyen de la materia patentable los métodos matemáticos, planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, reglas y métodos de negocios y los programas informáticos. Algunos de estos países aclaran que estos temas están excluidos de la materia patentable solo en la medida en que una solicitud de patente se refiera a dicha materia como tal. En un país,<sup>26</sup> la jurisprudencia establece que las reivindicaciones que se refieren a las leyes de la naturaleza, los fenómenos naturales y las ideas abstractas quedan excluidas de la protección mediante patente. En otro país, su ley de patentes<sup>27</sup> define el término “invención” como “la creación altamente avanzada de conceptos técnicos aplicando las leyes de la naturaleza”, y la categoría de invenciones de producto incluye un programa informático y cualquier otra información que deba ser procesada por un ordenador electrónico equivalente a un programa informático.<sup>28</sup>

---

<sup>24</sup> Por ejemplo, véanse las observaciones recibidas de Australia y el Brasil en respuesta a la circular C.9199.

<sup>25</sup> Véase “Determinados aspectos de las legislaciones nacionales/regionales en materia de patentes. Exclusiones de la materia patentable” en: [https://www.wipo.int/scp/es/annex\\_ii.html](https://www.wipo.int/scp/es/annex_ii.html).

<sup>26</sup> Los Estados Unidos de América.

<sup>27</sup> Artículo 2(1) y (4) de la Ley de Patentes de Japón.

<sup>28</sup> Para más información sobre las exclusiones de la materia patentable y la patentabilidad intrínseca de las invenciones implementadas por ordenador, véanse los documentos SCP/13/3 y SCP/15/3 (en lo que respecta a los programas informáticos como materia excluida de patentabilidad, véase, en particular, el Anexo II del documento SCP/15/3).

94. Más allá de las mejoras en los componentes de *hardware* que ejecutan las funciones de IA, las invenciones relacionadas con técnicas de IA y aplicaciones funcionales de IA están enfocadas principalmente a los programas informáticos. Por ello, muchos Estados miembros consideran que las invenciones relacionadas con la IA son un subconjunto de las invenciones implementadas por ordenador.<sup>29</sup> Al igual que en el caso de la tecnología informática convencional, las aplicaciones de IA también pueden utilizarse en ámbitos no tecnológicos, como las finanzas, los seguros, el comercio electrónico, etc. Además, el aprendizaje automático se basa en modelos de cálculo y en algoritmos de clasificación, agrupación, regresión y reducción de la dimensionalidad, que pueden considerarse técnicas matemáticas. Asimismo, aunque no se puede negar la importancia de los datos de entrenamiento para el desempeño del aprendizaje automático, los datos *per se*, que son mera información, no constituyen una invención patentable.

95. La patentabilidad de las invenciones implementadas por ordenador o por *software* ya se ha convertido en una de las áreas en las que ha resultado difícil trazar una línea divisoria clara entre las materias admisibles y no admisibles. Por ejemplo, en muchos países, el “tecnicismo” de la invención reivindicada se considera importante para determinar la patentabilidad intrínseca. En esos países, la jurisprudencia y las prácticas de sus oficinas se han desarrollado para aclarar conceptos como “problema técnico”, “medios técnicos”, “efectos técnicos” y “objeto técnico”. En cuanto al requisito de patentabilidad que se aplica a las invenciones relacionadas con la IA, algunas oficinas de patentes han publicado directrices con respecto a este tipo de invenciones, que se describen a continuación.

96. En Australia, IP Australia considera que las invenciones relacionadas con la IA son, en general, un subconjunto de las invenciones implementadas por ordenador a efectos de la idoneidad de la materia patentable. Los tribunales australianos aún no han examinado ninguna invención que incluya o utilice IA, pero suele declararse que existe patentabilidad cuando se aporta alguna solución técnica a un problema técnico. En virtud de estos principios, si la IA es mejorada de forma material o técnica o se utiliza para resolver un problema técnico, se puede declarar la patentabilidad.<sup>30</sup>

97. En Brasil, el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) actualizó sus Directrices sobre invenciones implementadas por ordenador (IIC) en 2020 para abordar las solicitudes de patentes relacionadas con la IA.<sup>31</sup> La patentabilidad se determina en función de si la materia reivindicada entra en alguna de las exclusiones de patentabilidad que establecen las directrices de examen del INPI. Las directrices revisadas también hacen hincapié en que las técnicas de inteligencia artificial, entre ellas las herramientas de aprendizaje automático y de aprendizaje profundo, pueden considerarse invenciones en los casos en que se aplican a resolver problemas técnicos.<sup>32</sup> En este caso, los modelos o algoritmos de IA, cuando se separan de las aplicaciones en un campo técnico específico, reciben la consideración de método o algoritmo matemático y, en consecuencia, no son patentables. Por el contrario, entre las materias admisibles figuran las invenciones relacionadas con cambios en las técnicas básicas de la IA, como las alteraciones en el proceso de entrenamiento o en el desarrollo de una nueva arquitectura de red neuronal, en los casos en que esos cambios están justificados teniendo en cuenta la cuestión técnica abordada, además de incorporarse a un campo técnico y generar un efecto técnico. En el Brasil, las arquitecturas de redes neuronales, cuando se ven de forma aislada, se consideran métodos matemáticos. Por lo que respecta a los sistemas de inteligencia artificial basados en *hardware*, para garantizar la patentabilidad es esencial presentar las

---

<sup>29</sup> Por ejemplo, véanse las observaciones recibidas de Chile, Lituania y Portugal en respuesta a la circular C.9199.

<sup>30</sup> Véanse las observaciones recibidas de Australia en respuesta a la circular C.9199.

<sup>31</sup> Resolución INPI/PR N° 411, de 2020.

<sup>32</sup> Véanse las observaciones recibidas del Brasil en respuesta a la circular C.9199.

características específicas y los detalles sobre cómo se lleva a cabo la implementación del *hardware*; en este sentido, no basta con mencionar una posible interpretación del *hardware*.<sup>33</sup>

98. En China, las directrices revisadas de examen de patentes, que modificaron los criterios para examinar las invenciones de IA, han entrado en vigor en 2024.<sup>34</sup> En general, con arreglo a los nuevos criterios, las invenciones relacionadas con la IA pueden ser materia admisible si el algoritmo tiene una relación técnica específica con la estructura interna del sistema informático, y puede resolver el problema técnico de cómo mejorar la eficiencia informática del *hardware* o los resultados de ejecución.<sup>35</sup> Para ser materia patentable, la reivindicación debe contener características técnicas además de características algorítmicas de reglas y métodos de negocios. Las directrices de examen actualizadas también incluyen ejemplos de la evaluación de la materia en diversos campos relacionados con la IA, tales como el procesamiento de macrodatos y las redes neuronales profundas, entre otros.

99. Hasta la fecha, en Alemania no se ha establecido jurisprudencia específica sobre la patentabilidad de las invenciones relacionadas con la IA. Sin embargo, dado que estas invenciones son conceptualmente similares a las implementadas por ordenador, para determinar la admisibilidad generalmente se aplica el enfoque de examen en tres fases para las invenciones relacionadas con programas, que estableció el Tribunal Federal de Justicia de Alemania (BGH) sobre la base de los artículos 1, 3 y 4 de la Ley de Patentes de Alemania.<sup>36</sup>

100. El Manual de examen de patentes y modelos de utilidad, publicado por la Oficina Japonesa de Patentes (JPO), también ofrece ejemplos relativos a invenciones de IA.<sup>37</sup> Estos ejemplos ilustran los criterios para determinar si una invención de IA tiene carácter técnico, lo que resulta esencial para su patentabilidad. La JPO destaca que, para ser patentables, las invenciones relacionadas con la IA deben producir un efecto técnico específico o contribuir a resolver un problema técnico, y que los meros algoritmos o ideas abstractas sin tales contribuciones técnicas no pueden ser protegidas por patente.

101. En la República de Corea, la Oficina Surcoreana de Propiedad Intelectual (KIPO) ha elaborado una guía de examen detallada para el ámbito de la inteligencia artificial.<sup>38</sup> Al igual que otras oficinas, esta guía establece que, en principio, los requisitos de patentabilidad de las invenciones relacionadas con la IA son los mismos que los aplicables a las invenciones relacionadas con el *software*. En general, las invenciones de IA serán patentables si: i) para procesar la información se utiliza una “combinación de *software* y *hardware*”; y ii) las reivindicaciones no conllevan una “actividad mental humana o actividades fuera de línea”. La guía de examen elaborada por la KIPO también incluye ejemplos relativos a invenciones de IA.

102. De manera similar, Singapur ofrece orientaciones específicas para determinar los requisitos de patentabilidad de las invenciones relacionadas con la IA.<sup>39</sup> Según las directrices de examen, la IA y los métodos de aprendizaje automático, como las redes neuronales, las máquinas de vectores de soporte, el análisis discriminante, los árboles de decisión y las k-medias, reciben la consideración de métodos matemáticos, pero no se consideran

<sup>33</sup> *Ibidem*.

<sup>34</sup> “Cuarta interpretación de las revisiones de las directrices de examen de las patentes (2023) - Examen de las solicitudes de patentes para invenciones relacionadas con programas informáticos”, disponible en: [https://www.cnipa.gov.cn/art/2024/1/18/art\\_2199\\_189877.html](https://www.cnipa.gov.cn/art/2024/1/18/art_2199_189877.html).

<sup>35</sup> *Ibidem*.

<sup>36</sup> Véanse las observaciones recibidas de Alemania en respuesta a la circular C.9199.

<sup>37</sup> Anexo A del Manual de examen de patentes y modelos de utilidad. Por lo que se refiere a los requisitos de patentabilidad intrínseca, se examinan los siguientes ejemplos: reivindicaciones referidas a datos que son una mera presentación de información; una estructura de datos que permite el procesamiento de información, que puede realizarse en sistemas interactivos de voz; y un modelo entrenado para analizar la reputación de los alojamientos.

<sup>38</sup> *Examination Guide in the Artificial Intelligence Field*, Korean Intellectual Property Office, disponible en: [https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Examination Guide.pdf](https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Examination%20Guide.pdf).

<sup>39</sup> Directrices de examen de solicitudes de patentes de la IPOS, párrafos 8.22-8.27.

invenciones por sí mismos.<sup>40</sup> Es improbable que la mera aplicación de un método de IA utilizando *hardware* informático convencional cumpla los criterios de admisibilidad, a menos que la contribución real vaya más allá del método matemático subyacente. Sin embargo, las invenciones relacionadas con la IA que aplican esta tecnología para resolver problemas específicos, como el reconocimiento de imágenes o del habla de personas, pueden considerarse patentables. La reivindicación debe limitarse funcionalmente a la resolución del problema específico, ya sea de forma explícita o implícita, estableciendo un vínculo suficiente entre el problema y los pasos del método matemático.<sup>41</sup> Por ejemplo, al especificar cómo se relacionan la entrada y la salida de la secuencia de pasos matemáticos con el problema se ofrecen garantías de que el método está vinculado causalmente a la resolución de ese problema. Además, para los métodos basados en IA que se reivindican haciendo referencia a su implementación en un ordenador o utilizando *hardware* informático se debe demostrar que resuelven un problema específico. Una aplicación que solo implique el uso de *hardware* convencional para implementar un método de aprendizaje automático es poco probable que sea patentable, a menos que la interacción del *hardware* aborde un problema específico hasta un nivel material.

103. En el Reino Unido, recientemente el Tribunal de Apelación ha examinado la idoneidad de la materia patentable de las redes neuronales artificiales.<sup>42</sup> La invención referente a este caso generaba recomendaciones de pistas musicales para el usuario haciendo pasar pistas de este tipo a través de una red neuronal artificial entrenada. En esta ocasión, el Tribunal determinó que un ordenador se define como “una máquina que procesa información” y que un programa de ordenador consiste en “un conjunto de instrucciones para que un ordenador haga algo”, en concreto procesar información de una forma determinada.<sup>43</sup> También concluyó que una red neuronal artificial, independientemente de si está implementada en *hardware* o en *software*, se considera un ordenador, y que sus ponderaciones y sesgos son considerados un programa informático.<sup>44</sup> El Tribunal dictaminó que las mejoras en las recomendaciones realizadas por las redes neuronales artificiales no constituían un efecto técnico, pues “lo que hace que merezca la pena recomendar el archivo recomendado son sus cualidades semánticas”, que son de naturaleza subjetiva y cognitiva y no convierten el sistema en uno que produzca un efecto técnico más allá de la materia excluida.<sup>45</sup> En consecuencia, en este caso la invención basada en redes neuronales artificiales no se consideró patentable como programa de ordenador propiamente dicho. En respuesta a esta sentencia, la Oficina de Propiedad Intelectual del Reino Unido (UK IPO) ha indicado que, en adelante, a efectos de la idoneidad de la materia patentable, tratará las invenciones implementadas por redes neuronales artificiales como cualquier otra invención implementada por ordenador.<sup>46</sup>

104. En los Estados Unidos de América, la Guía revisada sobre idoneidad de la materia patentable (2019) publicada por la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América (USPTO) incluye un ejemplo referido específicamente a la patentabilidad de un método implementado por ordenador que consiste en entrenar una red neuronal para la detección facial que comprende una serie de etapas en dicho entrenamiento.<sup>47</sup> Posteriormente, en 2024, la USPTO actualizó sus directrices sobre la patentabilidad de las invenciones basadas

---

<sup>40</sup> *Ibidem*.

<sup>41</sup> *Ibidem*.

<sup>42</sup> Contralor General de Patentes, Diseños y Marcas contra Emotional Perception AI Limited [2024] EWCA Civ 825.

<sup>43</sup> *Ibid*, apartado 61.

<sup>44</sup> *Ibid*, apartado 68.

<sup>45</sup> *Ibid*, apartado 79.

<sup>46</sup> “Statutory guidance, Examining patent applications involving artificial neural networks”, disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/examining-patent-applications-involving-artificial-neural-networks/examining-patent-applications-involving-artificial-neural-networks>.

<sup>47</sup> *2019 Revised Patent Subject Matter Eligibility Guidance*, ejemplo 39.

en IA. Un elemento central de las directrices actualizadas es la aplicación del marco que establece la decisión del Tribunal Supremo en *Mayo*, *Myriady* y *Alice*.

105. El primer paso del análisis de la idoneidad de la materia patentable de la USPTO evalúa si la invención reivindicada es un proceso, máquina, fabricación, composición de la materia o mejora de los mismos que tenga carácter nuevo y útil (es decir, materia susceptible de protección). Si una invención no es un proceso, una máquina, una fabricación o una composición de la materia, la invención no es patentable conforme a la legislación. El paso 2A, inciso 1, consiste en determinar si una reivindicación hace referencia a una excepción contemplada en la jurisprudencia de la patentabilidad, como una idea abstracta, una ley de la naturaleza o un fenómeno natural. Si la reivindicación no menciona una excepción de este tipo, se considera admisible y finaliza el análisis de la admisibilidad. Si se identifica una excepción contemplada en la jurisprudencia, el inciso 2 del paso 2A evalúa si los elementos de la reivindicación, de manera individual o combinada, agregan de forma significativa a la citada excepción, transformándola, por tanto, en una solicitud de patente susceptible de protección. Si, por el contrario, la reivindicación “se refiere a” la excepción contemplada en la jurisprudencia, el análisis procederá al paso 2B para evaluar si los elementos adicionales reivindicados constituyen significativamente más que la propia excepción dictada por la jurisprudencia. El paso 2B incluye la consideración de si el elemento adicional es una actividad bien entendida, rutinaria y convencional. Se puede considerar que una reivindicación no constituye significativamente más (y, por tanto, no es admisible) a partir de una o más de estas consideraciones judiciales (por ejemplo, la conclusión de que la limitación o limitaciones adicionales son una actividad insignificante fuera de la solución o más instrucciones para aplicar una excepción). Por el contrario, si el personal de la USPTO determina en el paso 2B que los elementos adicionales constituyen significativamente más que la excepción establecida por la jurisprudencia, la reivindicación es patentable.

106. En relación con las invenciones de IA, las directrices actualizadas aclaran, en particular, dos ámbitos de la prueba previamente expuesta: 1) la evaluación acerca de si una reivindicación menciona una idea abstracta en el inciso 1 del paso 2A; y 2) la evaluación de la consideración de la mejora en el inciso 2 de ese mismo paso. Las directrices actualizadas ofrecen numerosos comentarios y ejemplos hipotéticos acerca de cómo se aplican estos pasos de la prueba a las tecnologías relacionadas con la IA.<sup>48</sup> Aunque las nuevas directrices hacen hincapié en que la *prueba Alice/Mayo* para analizar la idoneidad de la materia patentable no ha cambiado, las nuevas orientaciones introducen tres nuevos ejemplos de casos que superan, o no, la prueba. Estos ejemplos están relacionados con la “IA para la detección de anomalías mediante redes neuronales”, la “IA para el análisis de señales de voz” y la “IA para la medicina personalizada”.<sup>49</sup>

107. En la edición de noviembre de 2018 de las Directrices de examen de la Oficina Europea de Patentes (OEP), en los apartados relativos a la patentabilidad de los métodos matemáticos y los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos o para actividades comerciales, se han creado nuevas subsecciones relativas, *inter alia*, a la IA y al aprendizaje automático con el objeto de definir con mayor precisión los criterios de patentabilidad pertinentes.<sup>50</sup>

---

<sup>48</sup> 2024 Guidance Update on Patent Subject Matter Eligibility, Including on Artificial Intelligence, disponible en: <https://www.federalregister.gov/documents/2024/07/17/2024-15377/2024-guidance-update-on-patent-subject-matter-eligibility-including-on-artificial-intelligence>.

<sup>49</sup> July 2024 Subject Matter Eligibility Examples: <https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/2024-AI-SMEUpdateExamples47-49.pdf>.

<sup>50</sup> Directrices de examen de la Oficina Europea de Patentes (OEP), Parte G, Capítulo II, 3.3.1. En esencia, las Directrices establecen que la inteligencia artificial y el aprendizaje automático se basan en modelos computacionales y en algoritmos para la clasificación, agrupación, regresión y reducción de la dimensionalidad que son *per se* de naturaleza matemática abstracta, con independencia de si pueden ser

[Footnote continued on next page]

108. En cuanto a las invenciones creadas con ayuda de la tecnología de IA, la determinación de la materia patentable depende obviamente de la naturaleza de la invención final y de la forma en que se reivindique. Por ejemplo, en aquellos países en los que las plantas están excluidas de la materia patentable, las reivindicaciones de patente que definen una planta nueva e innovadora, creada con la ayuda de una herramienta de IA, no serían patentables.

### C. Novedad y actividad inventiva

109. Se dice que el análisis de la actividad inventiva es el requisito de patentabilidad más difícil de evaluar.<sup>51</sup> Del volumen de solicitudes de patente rechazadas, muchas de ellas se deniegan por falta de actividad inventiva. Cuando un tercero cuestiona la validez de una patente, este suele basar sus argumentos en el incumplimiento del requisito de la actividad inventiva. Lo mismo parece ocurrir con las solicitudes de patente y las patentes concedidas del ámbito de la IA. Han surgido preguntas acerca de cómo analizar la actividad inventiva y definir el concepto de experto en la materia con respecto a las invenciones que conllevan el uso de IA.<sup>52</sup> Aunque se dispone de datos limitados, muchas de las oposiciones presentadas por terceros contra solicitudes/patentes relacionadas con la IA se basan en la falta de actividad inventiva (obiedad o evidencia).<sup>53</sup>

110. A menudo, con la aparición de una nueva tecnología, la evaluación de la actividad inventiva se enfrenta a un reto importante. Esto se debe a que los antecedentes del estado de la técnica son escasos, y a que no se ha establecido plenamente el alcance exacto del hipotético experto en la materia ni del conocimiento general común de ese campo técnico en particular. La falta de jurisprudencia y de directrices oficiales dificulta una evaluación homogénea de la actividad inventiva. Sin embargo, a medida que la tecnología evoluciona, han ido surgiendo interpretaciones comunes y prácticas armonizadas en muchas áreas tecnológicas.

111. Dado que la evaluación de la actividad inventiva la realiza un experto en la materia, la determinación del nivel de conocimientos y competencias que posee esta persona hipotética es una de las piedras angulares de dicha evaluación.<sup>54</sup> El nivel exacto de estos conocimientos y competencias debe definirse para cada caso concreto, y también varía con el desarrollo tecnológico. En general, la capacidad y los conocimientos de un hipotético experto en la materia pueden, en su caso, corresponder a los de un equipo de personas que trabajan en diversos campos relevantes.<sup>55</sup> Por lo tanto, se espera que, cuanto más se utilice una herramienta de IA en el campo técnico pertinente, menos innovador será su uso, ya que un experto en la materia, es decir, un equipo interdisciplinario capaz de utilizar la herramienta de IA, recurrirá al uso de dicha herramienta en su investigación. La misma consideración se aplica a la noción de “conocimiento general común”.<sup>56</sup>

112. En China, cuando se lleva a cabo un examen de novedad de una solicitud de patente para una invención que tiene características algorítmicas o reglas y métodos de negocios, deben considerarse todas las características descritas en las reivindicaciones. Estas características incluyen tanto las características técnicas como las características algorítmicas

---

“entrenados” sobre la base de datos de entrenamiento. Sin embargo, si la inteligencia artificial y el aprendizaje automático pueden aplicarse a varios campos de la tecnología, de manera que realicen una aportación técnica y contribuyan a lograr un objetivo técnico, tal invención puede ser considerada materia patentable.

<sup>51</sup> Para más información sobre la manera en que se aplica el requisito de actividad inventiva en los distintos países, véanse los documentos SCP/22/3, SCP/28//4, SCP/29/4 y SCP/30/4.

<sup>52</sup> Véanse las observaciones recibidas de Chile en respuesta a la circular C.9199.

<sup>53</sup> *Informe de la OMPI sobre tendencias de la tecnología (2019): La inteligencia artificial*, págs.

115 a 117.

<sup>54</sup> Véase el documento SCP/22/3.

<sup>55</sup> Documento SCP/22/3, párrafos 34 y 35.

<sup>56</sup> Véase el documento SCP/28/4.

o las características de reglas y métodos operativos.<sup>57</sup> Además, si un algoritmo, que mantiene una relación técnica específica con la estructura interna de un sistema informático, mejora el rendimiento interno del sistema, esta mejora debe ser tenida en cuenta a la hora de evaluar la actividad inventiva. Del mismo modo, si una solución mejora la experiencia del usuario gracias a sus características técnicas, o mediante la interacción de características técnicas, características algorítmicas y reglas o métodos operativos, dicha mejora debe tenerse en cuenta a la hora de evaluar la actividad inventiva.<sup>58</sup> Por ejemplo, si el algoritmo que se reivindica se aplica a un campo técnico específico y puede resolver un problema técnico concreto, entonces puede considerarse que las características algorítmicas y las características técnicas se apoyan funcionalmente entre sí y tienen una relación interactiva, y las características algorítmicas pasan a formar parte de los medios técnicos adoptados.<sup>59</sup>

113. El Anexo A del Manual de examen de patentes y modelos de utilidad publicado por la JPO contiene varios ejemplos relativos a la evaluación de la actividad inventiva de las invenciones relacionadas con la IA.<sup>60</sup> Por ejemplo:

- Falta de actividad inventiva, ya que la invención únicamente consistía en sistematizar operaciones humanas en un sistema de IA (ejemplo 33);
- falta de actividad inventiva debido a una mera modificación de un método para estimar los datos de salida a partir de los datos de entrada (ejemplo 34);
- existencia de actividad inventiva, debido a que la adición de determinados datos de entrenamiento tiene un efecto significativo (ejemplo 34);
- falta de actividad inventiva, ya que una modificación de los datos de entrenamiento para el aprendizaje automático es una mera combinación de datos conocidos, sin ningún efecto significativo (ejemplo 35);
- existencia de actividad inventiva, debido a cierto pretratamiento de los datos de entrenamiento (ejemplo 36).
- falta de actividad inventiva, por tratarse de una simple sistematización de tareas humanas mediante el uso de IA generativa (ejemplo 37);
- existencia de actividad inventiva basada en características en la aplicación de la IA generativa (ejemplo 38);
- existencia de actividad inventiva basada en una diferencia en el método de aprendizaje de un modelo entrenado que estima los datos de salida a partir de los datos de entrada (ejemplo 39); y

114. Existencia de actividad inventiva basada en nuevas características agregadas a una simple sistematización de tareas humanas mediante inteligencia artificial (ejemplo 40). Por lo que respecta a la actividad inventiva, en la OEP, las invenciones relacionadas con la IA se evalúan de forma similar a otras invenciones implementadas por ordenador. En este caso, se garantiza que para evaluar la actividad inventiva solo se tengan en cuenta las características que contribuyen al carácter técnico de la invención. En particular, las características “no técnicas”, entendidas en el presente contexto como características que, por sí solas, entrarían

<sup>57</sup> Directrices de examen del CNIPA, sección 2, capítulo 9, artículo 6.1.3.

<sup>58</sup> Cuarta interpretación de las revisiones de las directrices de examen de las patentes (2023) - Examen de las solicitudes de patentes para invenciones relacionadas con programas informáticos.

<sup>59</sup> Estudio comparativo JPO - CNIPA sobre las invenciones relacionadas con la IA.

<sup>60</sup> Anexo A del Manual de examen de patentes y modelos de utilidad, ejemplos 31 a 40, JPO.

en un ámbito excluido de la patentabilidad, solo se pueden considerar para su evaluación si contribuyen a resolver un problema técnico. A la hora de evaluar la actividad inventiva pueden ignorarse incluso las características técnicas si no contribuyen a resolver un problema técnico. La Sala de Recurso de la OEP ha emitido diversas resoluciones relativas a la evaluación de la actividad inventiva sobre invenciones relacionadas con la IA y el aprendizaje automático.<sup>61</sup>

115. En relación con las invenciones “inventadas” por máquinas de IA, han surgido inquietudes sobre la posible creación masiva de “nuevas invenciones” por parte de máquinas de IA, con el temor de que esto pudiera conducir a una situación en la que todo sería inventado y patentado por las máquinas. Como reflejo de lo anterior en cierto modo, existen proyectos para generar “estado de la técnica” con tecnología de IA mediante la publicación de los resultados de máquinas de IA, con el fin de que cualquiera de estos resultados ya no pueda ser patentado por terceros.<sup>62</sup>

116. En cuanto a las nuevas invenciones, el requisito de divulgación habilitante y de aplicación industrial (utilidad) impediría patentar, por ejemplo, una mera combinación de elementos químicos conocidos sin ninguna descripción que explique cómo se puede producir un compuesto de este tipo y cómo se puede utilizar. Del mismo modo, solo puede considerarse que la información descrita en un antecedente se ha puesto a disposición del público y que, por lo tanto, constituye un antecedente válido del estado de la técnica, si dicha información se describe con el suficiente detalle como para permitir a un experto en la materia poner en práctica la enseñanza. Una estructura química descrita simplemente con una fórmula química, por ejemplo, con toda probabilidad no será considerada un antecedente válido del estado de la técnica al objeto de descartar la novedad o la actividad inventiva del compuesto químico correspondiente.

117. El requisito de actividad inventiva (no evidencia) se fundamenta en que no debería concederse la protección mediante patente a una invención que pudiera considerarse como una consecuencia obvia de lo que ya es conocido públicamente, ya que su contribución a la sociedad sería muy escasa.<sup>63</sup> Este objetivo normativo puede servir de guía para determinar la actividad inventiva en cada caso, incluidas las invenciones relacionadas con la IA.

#### D. Suficiencia de la divulgación y reivindicaciones<sup>64</sup>

118. Al igual que ocurre con la evaluación de la actividad inventiva, las nuevas tecnologías plantean desafíos particulares para divulgar las invenciones de manera clara y completa, y para redactar reivindicaciones claras y concisas que cubran de forma adecuada el alcance de la protección legítima. La falta de jurisprudencia y de directrices oficiales también dificulta que las oficinas de propiedad intelectual y los usuarios del sistema de patentes puedan evaluar el cumplimiento de los requisitos de divulgación.

119. En cuanto a la descripción de la invención reivindicada, en general, las leyes nacionales/regionales de patentes exigen que el solicitante de una patente describa la invención de manera suficientemente clara y exhaustiva para que la invención reivindicada pueda ser llevada a cabo por un experto en la materia (requisito de divulgación habilitante).<sup>65</sup> Es gracias a este requisito que el sistema de patentes facilita la difusión de información y el acceso a los conocimientos tecnológicos incluidos en las solicitudes de patente y en las

<sup>61</sup> *Artificial Intelligence and Machine Learning Case Law*, disponible en: [https://www.epo.org/en/legal/case-law/2022/clr\\_i\\_d\\_9\\_2\\_11\\_e.html](https://www.epo.org/en/legal/case-law/2022/clr_i_d_9_2_11_e.html).

<sup>62</sup> Proyecto *All Prior Art* (<https://allpriorart.com/about/>).

<sup>63</sup> Documento SCP/22/3, párrafo 3.

<sup>64</sup> Véase también el documento SCP/34/5 (Estudio Adicional Sobre la Divulgación Suficiente (parte I)), parte IV, Invenciones relacionadas con la IA.

<sup>65</sup> Véase el documento SCP/22/4. Véase también “Determinados aspectos de las legislaciones nacionales/regionales en materia de patentes. Suficiencia de la divulgación” en: [https://www.wipo.int/scp/es/annex\\_ii.html](https://www.wipo.int/scp/es/annex_ii.html).

patentes. Esto se traduce en la ampliación de los recursos públicos de información tecnológica y en un aumento de los beneficios sociales globales, por ejemplo, favoreciendo la transferencia de tecnología y evitando duplicidades en la I+D.

120. En relación con la tecnología de IA, una cuestión que puede plantearse es hasta qué punto un algoritmo de IA, un modelo de entrenamiento, una arquitectura de red neuronal, un proceso de aprendizaje, datos de entrenamiento, componentes de *hardware*, etc., deben divulgarse en una solicitud de patente a fin de cumplir el requisito de divulgación habilitante.<sup>66</sup> En este sentido, la evaluación de la suficiencia de la divulgación de las invenciones de IA plantea un nuevo desafío con respecto al cual muchos países todavía no han establecido jurisprudencia sobre este punto.<sup>67</sup> Uno de los desafíos puede provenir del hecho de que, en el contexto de la tecnología de aprendizaje profundo actual, para los humanos es difícil identificar cada uno de los pasos del proceso que se dan en una red neuronal de aprendizaje profundo, así como explicar exactamente cómo llega la red neuronal al resultado final. Cuando un sistema tiene varias decenas de millones de ponderaciones que contribuyen a una clasificación, expresarlo de una forma comprensible para el ser humano resulta demasiado complejo. En determinados casos, puede ser más difícil racionalizar la salida de IA (es decir, proporcionar un razonamiento que sea creíble) sin tener datos experimentales del mundo real.

121. Al mismo tiempo, el grado de divulgación de la invención reivindicada en la parte descriptiva de una solicitud de patente depende obviamente de lo que se reivindique en la parte reivindicada de la solicitud. Por ejemplo, en el caso de una invención relativa a la aplicación de la tecnología de IA para resolver un problema mediante el entrenamiento de un algoritmo de aprendizaje profundo a partir de un conjunto de datos específicos, si la invención reivindicada abarca una aplicación más amplia, la descripción puede requerir no ya un tipo de conjunto de datos, sino todos los tipos de conjuntos de datos necesarios para que un experto en la materia pueda llevar a cabo el amplio alcance de la invención reivindicada.

122. A este respecto, la noción del experto en la materia también es importante para evaluar el requisito de divulgación habilitante. Por ejemplo, si se aplica una tecnología de IA a una invención en un campo específico (por ejemplo, una red neuronal de reconocimiento de imágenes aplicada a una invención en el campo de la seguridad y la vigilancia), un equipo de expertos en materia de tecnología de IA y del sector de la vigilancia puede constituir la hipotética persona experta en la materia para evaluar dicha invención.

123. Otra cuestión que puede suscitarse es que las tecnologías de aprendizaje profundo no son deterministas, ya que implican alguna inicialización aleatoria. Por tanto, incluso los mismos datos de entrenamiento y la misma arquitectura de red neuronal pueden dar lugar a rendimientos ligeramente diferentes del aprendizaje automático. El entrenamiento de un modelo con los mismos datos de entrenamiento y la misma arquitectura de red neuronal dará como resultado dos comportamientos de entrenamiento levemente distintos. Al igual que en el caso de la materia biológica, en donde la variabilidad biológica es inevitable, se podría considerar la denominada reproducibilidad o plausibilidad de las invenciones reivindicadas sobre la base de la divulgación en una solicitud de patente.

124. En lo que respecta a los datos de entrenamiento, la resolución de un problema con una técnica de IA en particular podría requerir un conjunto específico de datos. El importante papel que desempeña un conjunto de datos de entrenamiento en el rendimiento del aprendizaje automático profundo podría plantear interrogantes en cuanto a su grado de divulgación en una solicitud de patente y a la disponibilidad de dicho conjunto de datos para que un tercero pueda verificar la invención reivindicada (es decir, si la invención reivindicada funciona realmente o no).

---

<sup>66</sup> Véanse las observaciones recibidas de Chile y Alemania en respuesta a la circular C.9199.

<sup>67</sup> Véanse, por ejemplo, las observaciones recibidas de Alemania en respuesta a la circular C.9199.

125. En lo que se refiere a las reivindicaciones, muchas leyes nacionales establecen que estas deben ser claras y concisas. Además, las reivindicaciones deben estar respaldadas por la descripción (requisito de fundamento).<sup>68</sup> En general, la razón de ser de este requisito es que la invención reivindicada no debe exceder el alcance de la invención divulgada públicamente en la descripción. Del mismo modo, el objetivo normativo esencial del requisito de descripción escrita previsto en la legislación de los Estados Unidos de América<sup>69</sup> es el de “transmitir claramente la información de que el solicitante ha inventado la materia objeto que reivindica y llevar a dominio público lo que el solicitante reivindica como invención”.<sup>70</sup> En este sentido, tales requisitos apuntan al principio fundamental de que no se concederá protección mediante patente a aquello que no haya sido inventado por el solicitante en la fecha de presentación, ni a lo que no se haya hecho público mediante la divulgación en la solicitud de patente en la fecha de presentación. En cuanto a las técnicas para reivindicar invenciones relacionadas con la IA, y dado que, en su gran mayoría, se trata de invenciones implementadas por ordenador, los solicitantes pueden enfrentarse a dificultades similares a la hora de cubrir adecuadamente sus invenciones con las reivindicaciones.

126. En cuanto a la aplicación de los requisitos de divulgación a las invenciones relacionadas con la IA, el Anexo A del Manual de examen de patentes y modelos de utilidad publicado por la JPO contiene varios ejemplos concretos.<sup>71</sup> Los ejemplos ilustran principalmente aquellos casos en los que la tecnología de IA se aplica a invenciones en varios campos de la tecnología y donde, por lo tanto, el aprendizaje automático generalmente requiere múltiples tipos de datos de entrenamiento. Abordan la importancia de mostrar una cierta relación (como una correlación) entre esos datos a fin de cumplir con los requisitos de divulgación. Además, uno de los ejemplos se refiere a un caso en el que se presume que la tecnología de IA proporciona una determinada función a una invención de producto reivindicada. La invención reivindicada no cumple con el requisito de divulgación, ya que la descripción solo proporciona los datos inferidos por la IA (sin datos experimentales del producto), y ni el estado de la técnica ni el conocimiento general común sugieren que los datos inferidos por la IA puedan sustituir a los datos experimentales.

127. En la República de Corea, la descripción debe explicar con precisión los medios específicos, los problemas técnicos abordados y las soluciones aportadas por la invención relacionada con la IA, de manera que se garantice que un experto pueda comprender esa descripción y reproducirla fácilmente. Una invención se considera divulgada de forma inadecuada si no prevé específicamente una correlación entre los datos de entrada y los de salida de un modelo entrenado como un determinado medio para implementar una invención relacionada con la IA. Esa correlación entre los datos de entrada y los de salida de un modelo entrenado significa que: i) se especifican datos de entrenamiento; ii) existe una correlación entre características para resolver un problema técnico de la invención reivindicada; iii) se describe específicamente un modelo de aprendizaje para entrenar utilizando datos de entrenamiento o un método de entrenamiento; y iv) se genera un modelo entrenado para resolver un problema técnico de la invención reivindicada mediante tales datos de entrenamiento y método de entrenamiento. Sin embargo, si un experto en la materia presupone o entiende tal correlación sobre la base del modelo o modelos descritos en la descripción de la invención, teniendo en cuenta el conocimiento general común en el momento de la presentación de la solicitud, se considerará cumplido el requisito de habilitación. Por otro lado, el mero uso de diagramas de bloques funcionales o diagramas de flujo generales, sin proporcionar detalles específicos de implementación, suele ser insuficiente. La solicitud debe describir la forma en que el *hardware* o el *software* implementa las funciones de la invención de un modo comprensible y reproducible por un experto en la materia. Esta divulgación detallada

<sup>68</sup> Véase el documento SCP/22/4.

<sup>69</sup> Artículo 112.a) del Título 35 del Código de los Estados Unidos. Véase el documento SCP/22/4.

<sup>70</sup> *Ibid.*

<sup>71</sup> Anexo A del Manual de examen de patentes y modelos de utilidad, ejemplos 46 a 51, JPO.

garantiza que la invención pueda reproducirse y utilizarse de forma eficaz, satisfaciendo el requisito de habilitación y respaldando la aplicabilidad práctica de la innovación.<sup>72</sup>

128. En marzo de 2024, se actualizaron las Directrices para el examen en la OEP y se modificó de forma sustancial el requisito de divulgación suficiente aplicable a las invenciones relacionadas con la IA.<sup>73</sup> Una de las revisiones significativas de las Directrices actualizadas es que para cumplir el requisito de divulgación suficiente al reivindicar un modelo de IA en una solicitud de patente puede ser necesario incluir información detallada sobre los datos de entrenamiento de ese modelo. El objetivo de esa revisión es garantizar una divulgación suficiente, y además sirve como prueba del efecto técnico. En concreto, las directrices actualizadas establecen que la divulgación de una patente es insuficiente si *“los métodos matemáticos y los conjuntos de datos de entrenamiento se divulgan con un nivel de detalle insuficiente para reproducir el efecto técnico en todo el ámbito reivindicado. Esa falta de detalles puede dar lugar a una divulgación que se asemeje más a una invitación a llevar a cabo un programa de investigación”*.<sup>74</sup> Las nuevas directrices también establecen que *“el efecto técnico que logra un algoritmo de aprendizaje automático puede quedar fácilmente comprensible o establecido ofreciendo explicaciones, pruebas matemáticas, datos experimentales o información similar [...] si el efecto técnico depende de características particulares del conjunto de datos de entrenamiento utilizado, deberán revelarse las características que sean necesarias para reproducir el efecto técnico, a menos que un experto las pueda determinar sin asumir una carga excesiva y utilizando conocimientos generales comunes. Sin embargo, en general, no es necesario revelar, en sí mismo, el conjunto específico de datos de entrenamiento”*.<sup>75</sup> Si bien, actualmente las directrices establecen que, por regla general, no se exige la divulgación completa del conjunto de datos de entrenamiento subyacente, aún no se han definido completamente los casos en que sí es necesario hacerlo.

129. En la OEP se han emitido dos decisiones sobre la suficiencia de la divulgación y la IA. En el caso T 0161/18, la Sala de Recurso de la OEP determinó que una solicitud de patente relativa a una red neuronal artificial objeto del caso no cumplía el requisito sobre la divulgación suficiente. En ella se observó que la solicitud no revelaba los datos de entrada que eran adecuados para entrenar la red neuronal artificial ni, al menos, un conjunto de datos adecuado para resolver el problema técnico.<sup>76</sup> Del mismo modo, en el caso T 1191/19 se consideró que una solicitud de patente no cumplía el requisito de divulgación suficiente. Para llegar a esta conclusión, la Sala de Recurso observó que la solicitud no ofrecía ningún ejemplo de datos de entrenamiento, ni siquiera del volumen de datos de entrenamiento necesarios para que la invención pudiera realizar una predicción significativa.<sup>77</sup> Estos casos ponen de manifiesto la importancia de que los solicitantes se aseguren de que sus divulgaciones tienen un carácter facilitador, lo que tal vez signifique incluir datos detallados de entrenamiento, y otra información pertinente, para cumplir los requisitos de la OEP.

130. Al tratarse de un ámbito tecnológico nuevo, la aplicación del requisito de divulgación suficiente a las invenciones relacionadas con la IA aún se encuentra en evolución, y todavía no se ha establecido con claridad. Hay varias jurisdicciones que están elaborando informes y normas para abordar estos desafíos únicos.<sup>78</sup> La elaboración continuada de legislación, directrices y sentencias judiciales en este ámbito ayudará a establecer unas normas y prácticas más precisas. En términos generales, el fenómeno de la caja negra inherente a muchos algoritmos de IA no tiene por qué plantear problemas por lo que respecta a la divulgación

<sup>72</sup> *Examination Guide in the Artificial Intelligence Field*, Korean Intellectual Property Office.

<sup>73</sup> *Directrices de examen de la Oficina Europea de Patentes (OEP)*, Parte G, Capítulo II, 3.3.1.

<sup>74</sup> *Directrices de examen de la Oficina Europea de Patentes (OEP)*, Parte F, Capítulo III, *Divulgación insuficiente*

<sup>75</sup> *Directrices de examen de la Oficina Europea de Patentes (OEP)*, Parte G, Capítulo II, 3.3.1.

<sup>76</sup> Decisión T0161/18 de la Sala de Recurso de la OEP.

<sup>77</sup> Decisión T1191/19 de la Sala de Recurso de la OEP.

<sup>78</sup> Véanse las observaciones recibidas del Brasil en respuesta a la circular C.9199.

suficiente de la invención, siempre que se explique con suficiente detalle qué algoritmo de IA se ha de utilizar y cómo entrenarlo.<sup>79</sup>

#### E. Aplicación industrial

131. En relación con la reproducibilidad y plausibilidad de las invenciones reivindicadas, en algunos países, el requisito de aplicación industrial también puede exigir que la invención reivindicada pueda reproducirse con las mismas características cuando sea necesario.<sup>80</sup>

132. Un aspecto clave de la aplicación industrial es la reproducibilidad y coherencia de la invención reivindicada. Demostrar un rendimiento constante de los sistemas de IA puede ser complicado, especialmente si utilizan aprendizaje profundo y redes neuronales, lo que se debe a su complejidad inherente y a la naturaleza a menudo opaca de sus procesos de toma de decisiones.

133. A modo de ejemplo, en el caso de un sistema de IA utilizado para el mantenimiento predictivo de maquinaria industrial, solo se puede considerar susceptible de aplicación industrial si es capaz de predecir fallos de forma sistemática y precisa. Para ello se puede necesitar documentación detallada del modelo de IA, en particular sus datos de entrenamiento, algoritmos y resultados de validación, a fin de garantizar que pueda aplicarse de forma fiable y producir resultados consistentes en un entorno industrial.

#### F. Calidad de inventor y titularidad

134. A medida que la IA se va integrando cada vez más en el proceso de invención, surgen cuestiones importantes acerca de la titularidad de las invenciones creadas con IA y los criterios que convierten a una persona física en inventor cuando se ayuda con IA.<sup>81</sup> En 2023, se elaboró el documento SCP/35/7 para abordar el cambiante tema de la calidad de inventor y la titularidad en el contexto de las invenciones relacionadas con la IA. Ese documento ofrece un examen en profundidad de la interacción entre los seres humanos y la IA durante el proceso de invención y ofrece un análisis exhaustivo de los marcos jurídicos vigentes y los aspectos normativos relacionados con la calidad de inventor en el ámbito de la IA.<sup>82</sup> Por tanto, esta sección solo ofrece una visión general de los temas relacionados con la calidad de inventor/titularidad de las invenciones relacionadas con la IA.

#### Calidad de inventor y titularidad en el marco del derecho de patentes

135. El artículo 4<sup>ter</sup> del Convenio de París establece que el inventor tiene derecho a ser mencionado como tal en la patente. Esta disposición se refiere a lo que comúnmente se conoce como el “derecho moral” del inventor a ser nombrado como tal en la patente concedida sobre su invención en todos los países de la Unión de París. En general, se entiende que el inventor puede renunciar a ese derecho, a menos que la legislación nacional disponga otra cosa. Dado que el Convenio de París no define el término “inventor”, la identificación de un inventor o inventores, así como el procedimiento para el ejercicio de ese derecho moral, está

<sup>79</sup> Véanse las observaciones recibidas de Alemania y Portugal en respuesta a la circular C.9199.

<sup>80</sup> Documento oficioso SCP/5: La aplicación práctica de los requisitos de aplicación industrial y de utilidad en virtud de las legislaciones nacionales y regionales. Véase también la jurisprudencia de las Salas de Recurso de la Oficina Europea de Patentes, Parte I.E.2.

<sup>81</sup> Véanse las observaciones recibidas de Chile en respuesta a la circular C.9199.

<sup>82</sup> En la trigésima quinta sesión del SCP, el Comité acordó que la Secretaría actualizara las secciones V y VI del documento SCP/35/7, y lo presentara en la trigésima séptima sesión del SCP.

regulado por cada Estado miembro en su legislación aplicable.<sup>83</sup> Si una invención es creada por más de un inventor, estos se convierten en coinventores.

136. Aunque los requisitos de patentabilidad (como la materia patentable, la novedad, la actividad inventiva [obviedad], la aplicación industrial [utilidad] y los requisitos de divulgación) son independientes de la cuestión de la calidad de inventor, una indicación imprecisa de los inventores puede tener graves consecuencias jurídicas. La designación incorrecta de los inventores puede conllevar diversas consecuencias jurídicas, y las distintas jurisdicciones ofrecen soluciones frente a este tipo de imprecisiones.

137. Si bien no todas las legislaciones nacionales definen el término “inventor”, atendiendo al principio fundamental del sistema de patentes y a la circunstancia de que el derecho moral es uno de los derechos fundamentales vinculados a los derechos de patente, podría existir la presunción general de que un inventor o inventores, en virtud del derecho de patentes, son una persona o personas.<sup>84</sup> Si esta presunción es válida, la consecuencia lógica podría ser que, con independencia del grado de contribución de la máquina de IA a la concepción de la invención, la máquina no es un inventor.

138. En aquellos casos en que el proceso de creación de la invención implica el uso de un sistema de IA, siempre que una persona o personas que participen ese proceso tengan la consideración de “inventor” en virtud de la legislación aplicable (en términos generales, que hayan contribuido a la concepción de la invención reivindicada), esa persona o personas se considerarían un inventor o inventores de esa invención, ya se trate de un programador de IA, un desarrollador de IA, un usuario de IA u otros. Una pregunta (de naturaleza teórica en este punto) que cabe plantearse es: si no hay ninguna persona que pueda considerarse inventor conforme a la ley aplicable, ¿a quién pertenece el derecho sobre la patente?

139. Aunque se espera que las máquinas de IA adquieran mayores capacidades cognitivas con los nuevos avances tecnológicos, la evolución de la tecnología suele ser progresiva. Además, la tecnología de IA podría desempeñar funciones distintas en el proceso de creación de la invención dependiendo de cada caso, es decir, cualquier función que abarque desde una simple herramienta de ayuda hasta un medio instrumental para la percepción del concepto inventivo. Por consiguiente, contraponer las “invenciones realizadas por seres humanos” a las “invenciones realizadas por una máquina” parece un enfoque demasiado simplista para un debate complejo como el que se refiere a las cuestiones de la calidad de inventor.

140. En términos generales, el derecho a una patente pertenece en primer lugar al inventor (o inventores), y estos pueden ceder el derecho a otra persona física o jurídica. Por tanto, los conceptos de calidad de inventor (es decir, la persona que ha inventado la invención) y de titularidad (es decir, la persona que tiene derecho a presentar una solicitud de patente u obtener una patente) son distintos, aunque están relacionados. En muchos países, cuando una invención se lleva a cabo en el marco de una relación laboral, el derecho a la patente pertenece, en principio, al empleador, a menudo bajo determinadas condiciones.<sup>85</sup> Por lo tanto, las cuestiones referidas a la calidad de inventor y a la titularidad pueden formar parte de los aspectos normativos esenciales para la configuración de un sistema de patentes.

---

<sup>83</sup> *Guía para la aplicación del Convenio de París para la protección de la propiedad industrial*, G. H. C. Bodenhausen (Publicación de la OMPI n.º 611).

<sup>84</sup> Según el art.100.f) del título 35 del Código de los Estados Unidos (U.S.C.), un “inventor” es “el individuo o, si se trata de una invención conjunta, los individuos, que inventaron o descubrieron colectivamente el objeto de la invención”. En los Estados Unidos de América, el inventor, o cada persona que sea coinventora, de una invención reivindicada debe, en principio, prestar juramento o hacer una declaración en relación con la solicitud.

<sup>85</sup> En aras de la exhaustividad, debería añadirse que el derecho a una patente también puede transferirse a otra persona mediante herencia.

## La calidad de inventor en el ámbito de la IA y el caso DABUS

141. Stephen Thaler presentó dos solicitudes de patente donde, como nombre del inventor, figuraba el sistema de IA “Device for the Autonomous Bootstrapping of Unified Science” (DABUS) (dispositivo de arranque autónomo de ciencia unificada). Las solicitudes se presentaron inicialmente ante la OEP y la UKIPO y, según se informa, posteriormente se presentaron en otras 15 jurisdicciones. La Oficina Internacional de la OMPI recibió una solicitud internacional en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) que señalaba a DABUS como inventor (PCT/IB2019/057809).

142. Varias oficinas de PI recibieron solicitudes de patente referentes a DABUS, bien por medio de solicitudes PCT que llegaban a la fase nacional o bien por presentación directa. Las oficinas de PI que ya han tramitado las solicitudes, mayoritariamente, las han rechazado alegando en el nombre del inventor no figuraba el de una persona física. En muchos casos, el solicitante recurrió estas decisiones ante los tribunales, que denegaron a una máquina de IA la condición de inventor con arreglo al derecho de patentes.

143. En el documento SCP/35/7 se exponen las decisiones de las oficinas de PI y los tribunales (si están disponibles) de Alemania, Australia, el Brasil, el Canadá, los Estados Unidos de América, la India, Nueva Zelanda, el Reino Unido, la República de Corea, Sudáfrica y la OEP.

## IV. LA TECNOLOGÍA DE IA COMO HERRAMIENTA EN LA TRAMITACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PATENTES

144. Las soluciones tecnológicas de la IA pueden aplicarse a los procedimientos relacionados con patentes y más allá, es decir, como una herramienta para presentar solicitudes de patentes por parte de los solicitantes, procesar solicitudes de patentes por parte de las oficinas de patentes, hacer valer las patentes por parte de sus titulares, invalidar patentes por parte de terceros o resolver disputas por parte de los órganos judiciales, entre otras funciones.

### A. Herramientas para las autoridades de PI

145. Las oficinas de PI ya han comenzado a utilizar la tecnología de IA para facilitar la administración de la PI y la prestación de sus servicios. El Índice de la OMPI de iniciativas de IA en las oficinas de PI<sup>86</sup> es un portal en línea en el que se ofrecen listados de los diversos usos de la tecnología de IA por país/territorio y por campo de aplicación. Las categorías de aplicaciones del Índice, que son las principales áreas de trabajo de las oficinas de PI en las que interviene la tecnología de IA, son: i) digitalización y automatización de procesos; ii) gestión del examen de patentes; iii) servicios de asistencia técnica; iv) búsqueda de imágenes; v) traducción automática; vi) clasificación de patentes; vii) búsquedas del estado de la técnica en materia de patentes; viii) clasificación de marcas; ix) registro de derechos de autor; y x) análisis de datos.

146. Durante la Reunión de Oficinas de Propiedad Intelectual sobre Estrategias de TIC e Inteligencia Artificial para la Administración de la Propiedad Intelectual, organizada por la OMPI y celebrada en Ginebra del 23 al 25 de mayo de 2019, uno de los principales temas de debate fue la forma en que las aplicaciones de IA y de otras tecnologías avanzadas han sido y podrían ser utilizadas por las oficinas de PI.<sup>87</sup> En las deliberaciones de dicha reunión se destacaron los progresos realizados en diversas oficinas para aprovechar el potencial de la IA en los sistemas

<sup>86</sup> [https://www.wipo.int/about-ip/es/artificial\\_intelligence/search.jsp](https://www.wipo.int/about-ip/es/artificial_intelligence/search.jsp).

<sup>87</sup> Los documentos y las presentaciones de la reunión están disponibles en: [https://www.wipo.int/meetings/es/details.jsp?meeting\\_id=46586](https://www.wipo.int/meetings/es/details.jsp?meeting_id=46586).

administrativos de la PI, y se puso de manifiesto el deseo de las oficinas de intercambiar información y experiencias en materia de IA de forma continua, lo que también evitaría, entre otras cosas, la duplicación de esfuerzos.<sup>88</sup> A modo de seguimiento de la reunión, la OMPI creó una página web dedicada a la IA<sup>89</sup> y un foro electrónico para debatir las estrategias de las TIC y la IA para la administración de la PI, de acceso limitado para los expertos designados por las oficinas de PI. Además, el Comité de Normas Técnicas de la OMPI (CWS) estableció un Grupo de Trabajo sobre Estrategia y Normas en materia de TIC, que, entre otros aspectos, examina las recomendaciones presentadas en la reunión.<sup>90</sup>

147. Además, desde febrero de 2019, el Diálogo de la OMPI sobre Propiedad Intelectual (PI) e Inteligencia Artificial (IA) (posteriormente rebautizado como Diálogo de la OMPI sobre Propiedad Intelectual y Tecnologías de Vanguardia) proporciona un foro abierto e inclusivo para la participación, así como la facilitación del debate y la creación de conocimientos, que cuente con el conjunto más amplio posible de partes interesadas para analizar el impacto de las tecnologías de vanguardia, incluida la IA, sobre la propiedad intelectual.<sup>91</sup> Más recientemente, la sexta sesión, celebrada en 2022, se centró en las invenciones relativas a la IA y en cómo las oficinas de PI de todo el mundo están apoyando la IA, y la octava sesión, en 2023, trató acerca del impacto de la IA generativa en la creación de contenidos y sobre una multitud de cuestiones de la propiedad intelectual relacionadas con este tema.

148. En el campo de la administración de patentes, las oficinas de patentes nacionales y regionales han desarrollado (o han estado desarrollando) herramientas de aplicación de la IA en distintos ámbitos: clasificación de las solicitudes de patente; comprobación de los requisitos formales; búsquedas del estado de la técnica; traducción automática de los documentos pertinentes; ayuda para el examen de fondo (por ejemplo, anotación automática de la bibliografía sobre patentes y detección automática de las exclusiones de la materia patentable); y, de manera más general, la conversión de datos y la gestión de documentos.<sup>92</sup>

149. La Oficina Internacional de la OMPI también ha recurrido a la IA con el fin de mejorar las funciones y los procesos de la Organización. Además, desarrolla y ofrece una serie de servicios y herramientas que funcionan con IA para ayudar a los usuarios y las partes interesadas. En la actualidad, la OMPI utiliza la IA en varios ámbitos, tales como la conversión de voz a texto, la búsqueda de imágenes en la Base Mundial de Datos sobre Marcas, la clasificación automática de patentes, el Asistente de la Clasificación de Viena y Niza y la traducción automática (WIPO Translate).<sup>93</sup>

150. Durante las sesiones de intercambio de información celebradas en las sesiones trigésima primera, trigésima tercera y trigésima quinta del SCP, las oficinas de PI y la Oficina Internacional de la OMPI expusieron el uso que hacían de la IA en los ámbitos de la administración de patentes y del examen de patentes.<sup>94</sup>

---

<sup>88</sup> Documento WIPO/IP/ITIA/GE/18/5 (Resumen del facilitador).

<sup>89</sup> [https://www.wipo.int/about-ip/es/artificial\\_intelligence/](https://www.wipo.int/about-ip/es/artificial_intelligence/).

<sup>90</sup> Documento CWS/6/3.

<sup>91</sup> [https://www.wipo.int/about-ip/es/frontier\\_technologies/frontier\\_conversation.html](https://www.wipo.int/about-ip/es/frontier_technologies/frontier_conversation.html).

<sup>92</sup> Índice de iniciativas de IA en las oficinas de PI de la OMPI. Véanse también los documentos SCP/32/4, y 4 Corr., así como el documento SCP/34/4.

<sup>93</sup> Para más información, visite el sitio web de la OMPI en: <https://www.wipo.int/es/web/ai-tools-services/index>.

<sup>94</sup> En las respectivas páginas web de las reuniones del SCP se pueden consultar las presentaciones. Los documentos SCP/32/4 y 4 Corr. así como el documento SCP/34/4, contienen informes de las sesiones de intercambio de información celebradas durante las sesiones trigésima primera y trigésima tercera del SCP, respectivamente. Durante la trigésima sexta sesión del SCP también se celebrará una sesión similar de intercambio de información.

B. Herramientas para solicitantes, terceros y profesionales del ámbito de la PI

151. Teniendo en cuenta la cantidad cada vez mayor de información pública disponible que se genera a través del sistema de patentes, la tecnología de IA también puede ayudar a los solicitantes, a los terceros y a los profesionales de la PI a lograr una mayor calidad y eficiencia en sus respectivas actividades.

152. La Asociación Internacional para la Protección de la Propiedad Intelectual (AIPPI), la American Intellectual Property Law Association (AIPLA) y la Federación Internacional de Abogados de Propiedad Intelectual (FICPI) consideran que las aplicaciones de la IA en las prácticas de PI pueden agruparse en tres categorías: i) automatización de documentos; ii) automatización de procesos; y iii) conocimientos que permite la IA.<sup>95</sup> Estos organismos predicen que la automatización de documentos a través de la IA sería capaz de contemplar el lenguaje en su contexto y ayudar, por ejemplo, en la redacción y revisión de solicitudes. La automatización de procesos basada en la IA aprovecharía los datos sobre patentes a efectos de realización de búsquedas, y se utilizaría para la creación de registros, la generación de estructuras de comunicaciones oficiales de las oficinas y la creación y gestión de declaraciones complementarias sobre el estado de la técnica. Los conocimientos que permite la IA proporcionarían información y predicciones a los usuarios del sistema de patentes que estos podrían utilizar para la toma de decisiones más fundamentadas.

[Sigue el Anexo]

---

<sup>95</sup> Manual del Simposio sobre IA de la IAPLA/AIPPI/FICPI, disponible en: Simposio Conjunto de la AIPPI/IAPLA/FICPI sobre Inteligencia Artificial, 28 y 29 de marzo de 2019 <https://ficpi.org/colloquium>.

## PÁGINAS WEB Y PUBLICACIONES DE LA OMPI Y DE LAS OFICINAS DE PI DEDICADAS A LA IA

La inteligencia artificial (IA) y la calidad de inventor (documento SCP/35/7)  
[https://www.wipo.int/meetings/es/doc\\_details.jsp?doc\\_id=620584](https://www.wipo.int/meetings/es/doc_details.jsp?doc_id=620584)

Nuevo estudio sobre la divulgación suficiente (Parte I) (documento SCP/34/5)  
[https://www.wipo.int/meetings/es/doc\\_details.jsp?doc\\_id=582853](https://www.wipo.int/meetings/es/doc_details.jsp?doc_id=582853)

Página web “Propiedad intelectual y tecnologías de vanguardia”  
[https://www.wipo.int/about-ip/es/frontier\\_technologies/](https://www.wipo.int/about-ip/es/frontier_technologies/)

- Preparar el ecosistema de innovación para la IA: Guía de políticas de PI

*Informe de la OMPI sobre tendencias de la tecnología (2019): La inteligencia artificial*  
(disponible en inglés) [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_1055.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf)

*Generative Artificial Intelligence. Patent Landscape Report (2024)*  
[https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-generative-artificial-intelligence-genai/assets/62504/Generative%20AI%20-%20PLR%20EN\\_WEB2.pdf](https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-generative-artificial-intelligence-genai/assets/62504/Generative%20AI%20-%20PLR%20EN_WEB2.pdf)

### Australia

Página web “Generative AI and the IP System”  
<https://www.ipaustralia.gov.au/temp/Generative-AI-and-the-IP-System.html>

### Brasil

*Final Report IP BRICS Offices, IP BRICS-INPI*  
<http://www.ipbrics.net/secondpage/project/Patent%20Processes%20and%20Procedure%20-%20AI%20Study%20Report.pdf>

### China

*Examen de solicitudes de patentes para invenciones relacionadas con programas informáticos*  
[https://www.cnipa.gov.cn/art/2024/1/18/art\\_2199\\_189877.html](https://www.cnipa.gov.cn/art/2024/1/18/art_2199_189877.html)

### Japón

Página web “AI-related Inventions”  
<https://www.jpo.go.jp/e/system/patent/gaiyo/ai/index.html>

*JPO - CNIPA Comparative Study on AI-Related Inventions (2023)*  
[https://www.jpo.go.jp/e/news/kokusai/cn/document/ai\\_report\\_2023\\_e/cn\\_ai\\_report\\_en.pdf](https://www.jpo.go.jp/e/news/kokusai/cn/document/ai_report_2023_e/cn_ai_report_en.pdf)

*Comparative Study on Computer Implemented Invention/Software Related Inventions between JPO and EPO (2021)*  
[https://www.jpo.go.jp/e/system/laws/rule/guideline/patent/document/ai\\_jirei\\_e/01\\_en.pdf](https://www.jpo.go.jp/e/system/laws/rule/guideline/patent/document/ai_jirei_e/01_en.pdf)

### República de Corea

*Examination Guide in the Artificial Intelligence Field (KIPO)*  
<https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Examination%20Guide.pdf>

Reino Unido

*Guidelines for examining patent applications relating to artificial intelligence (AI)*

<https://www.gov.uk/government/publications/examining-patent-applications-relating-to-artificial-intelligence-ai-inventions/guidelines-for-examining-patent-applications-relating-to-artificial-intelligence-ai>

Estados Unidos de América

Página web “Artificial Intelligence”.

<https://www.uspto.gov/initiatives/artificial-intelligence>

Oficina Europea de Patentes

Página web “Artificial Intelligence”.

<https://www.epo.org/en/news-events/in-focus/ict/artificial-intelligence>

[Fin del Anexo y del documento]