

# UACM

Universidad Autónoma  
de la Ciudad de México

NADA HUMANO ME ES AJENO

COLEGIO DE HUMANIDADES y CIENCIAS SOCIALES  
LICENCIATURA EN COMUNICACIÓN Y CULTURA

**La Inteligencia Artificial como Fenómeno Comunicativo**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADO EN COMUNICACIÓN Y CULTURA**

**P R E S E N T A**

**EDUARDO MARTÍN CERÓN GONZÁLEZ**

**D I R E C T O R A**

**DRA. GRACIELA SÁNCHEZ GUEVARA**

Ciudad de México, mayo de 2026.

## **SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**



### **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA**

#### **RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES**

#### **DERECHOS RESERVADOS<sup>©</sup>**

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

## Índice

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción                                                                                                                      | 1  |
| Planteamiento del problema                                                                                                        | 1  |
| Justificación                                                                                                                     | 9  |
| Estado del arte                                                                                                                   | 9  |
| <br>                                                                                                                              |    |
| Capítulo I: Fundamentos de la IA: Del concepto a la estructura comunicativa                                                       | 40 |
| 1.1. ¿Qué es una inteligencia artificial?                                                                                         | 40 |
| 1.2. Origen y desarrollo de la inteligencia artificial                                                                            | 43 |
| 1.3. Tipología y estructuras de funcionamiento de la inteligencia artificial                                                      | 47 |
| 1.4. La comunicación, información y su relación con la inteligencia artificial                                                    | 53 |
| Reflexiones Finales                                                                                                               | 62 |
| <br>                                                                                                                              |    |
| Capítulo II: La relación comunicativa con las IA: procesos, dinámicas y significados                                              | 64 |
| 2.1. Definición de los procesos comunicativos Humano-IA                                                                           | 64 |
| 2.2. Procesos comunicativos y semióticos en la IA                                                                                 | 72 |
| Reflexiones finales                                                                                                               | 79 |
| <br>                                                                                                                              |    |
| Capítulo III: Percepciones y actitudes de los usuarios frente a la comunicación con inteligencias artificiales                    | 80 |
| 3.1. Encuesta sobre las percepciones, actitudes y posturas de los usuarios con respecto a los mensajes que intercambian con la IA | 80 |
| Reflexiones finales                                                                                                               | 91 |
| <br>                                                                                                                              |    |
| Conclusiones                                                                                                                      | 92 |

## **Introducción**

En la era de la hiperconectividad, la integración de dispositivos electrónicos en la práctica cotidiana ha dejado de ser una opción y ha pasado a convertirse en un pilar del *habitus* contemporáneo. Este fenómeno, cimentado desde la génesis de internet y la evolución de las interfaces gráficas, ha provocado una simbiosis indisoluble entre la estructura social y las aplicaciones tecnológicas. Bajo ese contexto, el surgimiento y la masificación de la inteligencia artificial (IA) representan un cambio de paradigma humano-tecnología-sociedad.

A pesar del avance en la capacidad computacional de los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés), existe un vacío en el estudio de la IA desde la óptica de las ciencias de la comunicación. La mayoría de los abordajes actuales se concentran en la eficiencia algorítmica o en la ética del uso, omitiendo el análisis de la IA como un actor comunicativo dentro de un proceso de significación. La presente investigación parte de la idea de que la IA es un fenómeno comunicativo, tanto en su estructura interna como en su estructura externa; es por ello que el problema central del documento radica en el estudio de dichos procesos.

Así mismo, la investigación se estructura en cuatro bloques: en el primero se desarrolla una explicación ontológica, epistemológica y técnica del funcionamiento de una IA; en el segundo se desarrolla el marco teórico que sustenta la comunicación como un proceso de intercambio de mensajes entre entidades biológicas y artificiales, y se explica el fenómeno desde una óptica semiótica; en el tercero se presentan y analizan los resultados obtenidos mediante una encuesta a usuarios de IA; por último, se presentan las conclusiones, en las cuales se recuperan las preguntas de investigación y se reflexiona en torno a ellas.

## **Planteamiento del problema**

Antes de hablar sobre IA y comunicación, es necesario tener en consideración que en las estructuras sociales contemporáneas los dispositivos electrónicos forman parte del día a día de casi todas las prácticas humanas, funcionando como un pilar de la economía, la educación, la

salud, etcétera. Esta unión es, en buena parte, indisoluble, puesto que un error en el conjunto de los artefactos mencionados supone un problema para el desarrollo de la sociedad.

Para que se dieran dichas condiciones, fue determinante que se desarrollaran una serie de innovaciones tecnológicas que coadyuvaban a construir el *habitus* contemporáneo. A continuación, se presenta una breve revisión de esos acontecimientos. El primer hito se ubica a finales de 1960 y refiere a la creación de internet, término que a grandes rasgos define a una red global de dispositivos electrónicos conectados entre sí. El uso masivo de internet se dio gracias a dos grandes fenómenos: la popularización de las computadoras personales, entre los años 1970 y 1980, y al desarrollo de la web: un software que indexa los datos que se transmiten entre los dispositivos interconectados y que permite su visualización en interfaces gráficas accesibles a la cognición humana (Pérez, 2011).

Desde su inicio, la web tuvo varias versiones; sin embargo, en 1994 —específicamente en la web 2.0—, se logró consolidar un protocolo para introducir contenidos multimedia en las páginas de internet. Este hecho supuso la creación de un nuevo espacio de acción para las personas (Tabares, 2014). En el nuevo espacio —llamado espacio digital— aparecieron plataformas como eBay, Blogger, portales de noticias, etc., lo cual permitió a los usuarios realizar diversas actividades como consultar información o interactuar con otro ser humano, con el fin de comprar bienes, formar vínculos, entretenerse, etc.

Del año 2000 al 2010, el acceso a internet se diversificó aún más, debido principalmente a dos factores: primero, a una reducción en el costo de las computadoras y de los servicios de internet; segundo, a que la industria creó dispositivos móviles capaces de conectarse a la red. Informes estadísticos concluyen que hacia el final de la primera década del siglo XXI había un total de aproximadamente 1,966,514,816 usuarios conectados (Islas, 2011). El internet se configuró como un espacio donde miles de actividades pueden pasar de manera simultánea; este hecho se volvió evidente entre los años 2010 y 2020, puesto que fue en esta década donde las conversaciones por medio de aplicaciones web, negocios digitales, redes sociodigitales, etc., se volvieron universales en casi todas las sociedades occidentales y occidentalizadas.

A partir del 2020 empezaron a volverse populares páginas web en las que, por medio de un chat de texto o voz, se pueden tener conversaciones con softwares que simulan los procesos de la mente humana por medio de algoritmos complejos. Estas nuevas plataformas

fueron nombradas como chatbots y su funcionamiento se relacionó con el término de inteligencia artificial, puesto que funcionaban gracias a esta tecnología. Pese a esto, los términos se refieren a dos cosas distintas: un chatbot es un software centrado en simular conversaciones, mientras que una inteligencia artificial es un campo más amplio, desde el cual se busca crear máquinas (compuestas de software y hardware) que simulen los procesos en los que interviene el intelecto humano.

A pesar de sus diferencias, la IA es utilizada comúnmente para generar algoritmos que permiten la recepción, codificación, decodificación, análisis y emisión de información para que los chatbots puedan funcionar. La idea de que exista una entidad digital, es decir, una IA que de alguna manera «piense», es un fenómeno interesante porque pone en tela de juicio el establecimiento de la tradición epistemológica que determina a los seres humanos como los únicos seres que tienen la capacidad de formular pensamientos cargados de sentido.

Las IA pueden ser de utilidad en diversos campos, por ejemplo, en la medicina, donde funcionan, entre otras cosas, para estudiar millones de mastografías y así establecer patrones que permiten prevenir el cáncer de mama; o en el campo de la publicidad, donde por medio de un chat, el usuario tiene la posibilidad de ordenar a la IA que realice toda una campaña de *marketing*, incluyendo los elementos de identidad de la empresa y también los productos gráficos; otro ejemplo se encuentra en el terreno educativo, en donde destaca el aumento en el uso de este tipo de herramientas para personalizar el aprendizaje, adaptar los métodos de enseñanza y brindar retroalimentación inmediata a los estudiantes (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2022).

Por las capacidades que los humanos les otorgan, las IA han modificado cómo se percibe el futuro de muchos profesionistas, puesto que, si una máquina es capaz de realizar toda una campaña de *marketing* con el simple hecho de indicárselo, ¿dónde queda el valor laboral del experto en publicidad?, y de igual manera con otras profesiones como docentes, psicólogos, economistas, etc. Un hecho que ilustra la dimensión del fenómeno es el acelerado crecimiento de empresas emergentes (*startups*) que desarrollan las IA, como la organización estadounidense OpenAI, la cual tiene un aproximado de 350 millones de usuarios utilizando su Chat GPT cada mes. Tal evento ha colocado a la operación de OpenAI en la lista de las empresas tecnológicas más valiosas del mundo, compartiendo podio con gigantes como SpaceX, TikTok, Discord, entre otras (Isaac y Griffith, 2024).

Bajo ese contexto, es importante entender las consecuencias que el uso de estas tecnologías provoca dentro de las prácticas culturales de los sujetos sociales. En el caso preciso de esta investigación, el análisis se enfocará en la construcción de una propuesta que primeramente describa la naturaleza de los procesos comunicativos entre los humanos y las IA, para posteriormente enfocarse en las implicaciones que surgen a partir de dichos procesos. Para poder lograr tal encomienda, los estudios de la comunicación y la semiótica unidos a principios de otras disciplinas como la Ingeniería de software y la cibernética, serán fundamentales.

### **Construcción del objeto de estudio**

El objeto de estudio de esta investigación es el análisis de los procesos de comunicación que los usuarios mantienen con las IA que operan mediante códigos de lenguaje natural. Este campo de conocimiento es fundamentalmente interdisciplinario, ya que abarca múltiples formas de comunicación, incluyendo la lengua oral y escrita, así como otros lenguajes paraverbales, silenciosos, pictóricos, musicales, etc.; además, se tendrán en cuenta conocimientos producidos en otras disciplinas como la ingeniería de software y la cibernética.

Para analizar la interacción entre humanos e IA es necesario enfocarse en los procesos de producción de sentido, tanto de las personas como de las IA (si es que estas pueden producir alguna clase de sentido), lo cual se abordará desde la semiótica. La razón por la cual elegir la semiótica tiene que ver con que, como ciencia que estudia los signos y los significados (Eco, 2006), proporcionará herramientas analíticas para desentrañar cómo los individuos traducen e interpretan el contenido de los mensajes emitidos y recibidos en las interacciones que mantienen con las máquinas.

### **Preguntas de investigación (en general para toda la tesis)**

General:

- ¿Cómo son las interacciones comunicativas que se dan entre usuarios e inteligencias artificiales que operan mediante los códigos del lenguaje natural (Chat GPT, Gemini, Copilot)?
- Particulares:
- ¿La interacción humano-máquina está transformando las prácticas culturales y comunicativas de las personas que utilizan las inteligencias artificiales?
- ¿La inteligencia artificial es capaz de entender el sentido de las conversaciones que construye con las personas?

### **Preguntas de investigación (por capítulo)**

#### **Capítulo II**

##### **Fundamentos de la IA: Del concepto a la estructura comunicativa**

Generales:

- ¿Qué es la IA?
- ¿Cuáles son los orígenes de la IA?

Particulares:

- ¿Cómo funciona internamente una IA?
- ¿Qué tipos de IA existen?
- ¿Cómo se relacionan la comunicación humana y no humana con estas tecnologías?

#### **Capítulo II**

##### **La relación comunicativa con las IA: procesos, dinámicas y significados**

General:

- ¿Cuáles son las características particulares de los procesos comunicativos entre humanos e IA?

Particulares:

- ¿Las IA reconocen, identifican, entienden o interpretan el significado de las palabras y mediante que procesos lo hacen?
- ¿Cómo las dimensiones subjetivas de la cultura intervienen en los resultados que produce la IA?
- ¿Cómo las condiciones subjetivas de la cultura modifican la comunicación que las personas establecen con la IA?

### **Capítulo III**

#### **Percepciones y actitudes de los usuarios frente a la comunicación con inteligencias artificiales**

General:

- ¿Cuáles son las percepciones que tienen los usuarios con respecto a los mensajes que intercambian con la IA?

#### **Objetivos de la investigación (en general para toda la tesis)**

General:

- Indagar sobre la naturaleza de las interacciones comunicativas que se dan entre los usuarios y las inteligencias artificiales que operan mediante los códigos del lenguaje natural (Chat GPT, Gemini, Copilot).

Particulares:

- Descubrir si la interacción humano-máquina está transformando las prácticas culturales y comunicativas de los usuarios que utilizan las inteligencias artificiales para resolver las problemáticas que surjan en su cotidianeidad.
- Establecer si la inteligencia artificial es capaz de entender el sentido de las conversaciones que construye con las personas.

### **Objetivos de la investigación (por capítulo)**

#### **Capítulo I**

##### **Fundamentos de la IA: Del concepto a la estructura comunicativa**

Generales:

- Definir qué es la IA.
- Identificar cuáles son los orígenes de la IA.

Particulares:

- Describir cómo funciona internamente una IA.
- Clasificar qué tipos de IA existen.
- Analizar cómo se relacionan la comunicación humana y no humana con estas tecnologías.

## **Capítulo II**

### **La relación comunicativa con las IA: procesos, dinámicas y significados**

General:

- Establecer cuáles son las características particulares de los procesos comunicativos entre humanos e IA.

Particulares:

- Explicar si las IA reconocen, identifican, entienden o interpretan el significado de las palabras y mediante qué procesos lo hacen.
- Examinar cómo las dimensiones subjetivas de la cultura intervienen en los resultados que produce la IA.
- Determinar cómo las condiciones subjetivas de la cultura modifican la comunicación que las personas establecen con la IA.

## **Capítulo III**

### **Percepciones y actitudes de los usuarios frente a la comunicación con inteligencias artificiales**

General:

- Evaluar cuáles son las percepciones que tienen los usuarios con respecto a los mensajes que intercambian con la IA.

## **Justificación**

Ahora bien, ¿por qué es pertinente realizar esta tesis? Uno de los campos de acción que han cobrado más importancia dentro de los estudios de la comunicación en los últimos años son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El terreno de las TIC abarca todos los dispositivos que son capaces de transmitir información por medio de internet; por ende, el uso de la IA también es parte de estas tecnologías.

Ante tal situación, los especialistas en comunicación deben enfrentarse a un doble enfoque con respecto a los softwares que utilizan IA. Primeramente, en un nivel teórico, en el cual se pueda entender cómo funcionan, para de esta manera identificar las habilidades necesarias que favorezcan una interacción eficaz entre los usuarios y las IA. Una vez puesto el firme teórico, lo que se requiere es dominar los programas con los cuales la IA se vuelve práctica; tal hecho es importante porque las dinámicas sociales actuales exigen a las poblaciones dominar este tipo de softwares.

Todo lo anterior abre las puertas a los trabajos que decidan investigar estos hechos, dado que solo así se podrán construir los canales necesarios para entender las implicaciones que trae consigo la existencia de la IA. Así mismo, los trabajos sobre dicha tecnología tienen otro argumento desde el cual validarse y es que en Latinoamérica existen pocos investigadores que se interesen por este tema desde la visión de la comunicación; consecuentemente, el desarrollo de estudios que tengan que ver con esa aplicación tecnológica resulta de suma importancia.

## **Estado del arte**

El siguiente estado del arte se enfoca en el análisis de la literatura existente sobre la IA y su relación con las dinámicas sociales, los procesos comunicativos y la semiótica. Y tiene como objetivo delimitar el campo de estudio, identificar las principales corrientes teóricas-metodológicas y revelar las falencias de conocimiento que justifican este trabajo.

## Sección 1: Inteligencia artificial y comunicación

### Inteligencia Artificial Un Enfoque Moderno

**Autora:** Migdalia Pineda de Alcázar (2018)

**Objetivo:** El texto tiene como objetivo analizar las interacciones entre personas y máquinas inteligentes y cómo estas pueden afectar la naturaleza de la comunicación humana. Específicamente, se hacen interrogantes sobre cómo los procesos de mediación comunicativa del ser humano se ven modificados al interactuar con entidades digitales inteligentes que buscan simular los procesos de cognición humana.

**Marco teórico:** Se utilizan varias teorías de la comunicación incluyendo el modelo circular de emisor y receptor, el cual implica un proceso en el que dos sujetos en contacto directo intercambian mensajes de interpretación de significados; el de Shannon y Weber, en el cual se describe un proceso de comunicación lineal entre máquinas que se envían mensajes desde un canal unívoco; y el de la comunicación masiva, en el que se emiten múltiples mensajes a un público disperso a través de medios de difusión masivos.

**Metodología:** La autora utiliza una metodología cualitativa desde la que se busca estudiar la relación que se da entre la IA y el lenguaje humano para después comparar los resultados con los modelos de comunicación tradicionales.

**Resultados:** Citando a la autora:

La IA es entendida como un área multidisciplinaria en la cual se estudia el funcionamiento del cerebro humano con el fin de producir prototipos no humanos de inteligencia capaces de realizar operaciones y acciones propias de los seres humanos; todo ello tiene la finalidad de desarrollar softwares que puedan formar relaciones más estrechas con sus interlocutores. Así mismo, los desarrolladores de la IA tienen que tener en cuenta que uno de los problemas más considerables de este tipo de aplicaciones tecnológicas es que, en su proceso de comunicación con el usuario, las máquinas no pueden percibir la ambigüedad del lenguaje, donde a partir de un contexto [...] se

produce un proceso de interpretación que es subjetivo y polisémico (Pineda, 2018, p. 398).

Del lado de la comunicación la autora utiliza el modelo circular de emisor y receptor, el modelo de la información de Shannon y Weber, el modelo de la comunicación masiva, y por último, el de la comunicación mediada por computador, los cuales entremezcla para formar arquetipos híbridos donde los seres humanos forman vínculos comunicativos con máquinas que, *a priori*, reciben y procesan la información de forma lineal, tal como lo proponen Shannon y Weber, pero que en un segundo sentido tienen la capacidad para entender mensajes contruidos desde la subjetividad del usuario.

Esta situación también involucra una modificación en el proceso en el cual la persona que trata de establecer vínculos comunicativos con una IA, dado que los mensajes que cada individuo construye tienen que ser codificados de forma muy precisa para que la IA pueda entenderlos de manera correcta. Por tal razón, se arroja la siguiente pregunta: ¿Acaso nos volveremos más lógicos formales en el habla aun cuando hablemos entre humanos o acaso se volverán las máquinas más intuitivas y cognitivas y, por ende, más humanizadas? (Pineda, 2018, p. 401).

### **Técnicas de procesamiento de lenguaje natural en la inteligencia artificial conversacional textual**

**Autores:** Ricardo Javier Celi Parraga, Eleonor Alexandra Varela Tapia, Iván Leonel Acosta Guzmán y Néstor Rafael Montaña Pulzara (2021)

**Objetivo:** Los autores definen que el objetivo de su investigación es analizar una gran cantidad de trabajos académicos relacionados con las diferentes técnicas de programación de IA basadas en el procesamiento de lenguaje natural (PLN) aplicadas a chatbots para formular interacciones entre los humanos y las máquinas (Celi et al., 2021).

**Marco teórico:** El trabajo se cimienta en las aportaciones teóricas de diversos autores como Villalonga, Estrada, Boden y Munaka, quienes estudian a los softwares con IA desde su definición semántica hasta su aplicación en sistemas de diálogo que simulan conversaciones

humanas. A los referentes teóricos se suman los referentes históricos como Aristóteles y Alan Turing, para así poder establecer las bases para entender cómo los chatbots procesan lenguaje natural y aprenden de las interacciones con los seres humanos.

**Metodología:** La investigación empleó una metodología cualitativa, la cual consta de una revisión exhaustiva de artículos especializados relacionados con la IA, específicamente con las estrategias que utiliza para procesar texto.

**Resultados:** Se identificaron seis tipos distintos de formas en las que la IA recolecta y procesa los textos que le proporciona su interlocutor:

- Preprocesamiento de datos: El cual se basa en la relación entre el texto que escribe el usuario y el contenido de ficheros (una colección ordenada de datos) para de esta manera determinar los patrones a utilizarse para la formulación de una respuesta.
- .
- Análisis sintáctico superficial: Lo que se busca es agrupar las palabras individuales (*tokens*) en grupos más grandes que dan sentido a las palabras individuales (*chunks*). Estos grupos representan partes de la oración con una función gramatical específica, como el sujeto, el verbo o un adjetivo.
- Análisis de dependencia: Se establecen las relaciones de dependencias entre las estructuras gramaticales de los textos que proporciona el interlocutor; estas conexiones son simbolizadas en un árbol de dependencias, el cual ayuda a la construcción de las frases-enlace a utilizar en el etiquetado de esas relaciones.
- Recuperación de información: Se basa en un detallado análisis del texto ingresado por los usuarios, considerando su nivel sintáctico y su nivel semántico. A través de este análisis, es posible obtener información más precisa, lo cual permite establecer una interacción más efectiva con los usuarios.
- La búsqueda semántica de la información: En este modo de recopilar y analizar datos, el software busca anticiparse a las necesidades de los usuarios al interpretar el significado detrás de sus consultas. Este método busca analizar el contexto y la

intención de búsqueda, ajustando los resultados de manera que ofrezca una respuesta válida para el usuario.

- Las técnicas basadas en el análisis del deletreo y la distancia: Se cimentan en el cálculo de las diferencias existentes entre las secuencias de letras que componen las cadenas de los textos que la IA guarda en su base de datos. De tal forma, el algoritmo evalúa la cantidad de caracteres que deben modificarse para de esta forma determinar el nivel de semejanza o diferencia en dos o más cadenas de caracteres y así, finalmente, entender la petición del interlocutor.

### **Comunicación e inteligencia artificial. Propuesta del modelo de comunicación BS**

**Autora:** María Rosa Pinto Lobo (2018)

**Objetivo:** El objetivo de la investigación es proponer un modelo de comunicación titulado comunicación BS o *Butterflies Soul*, el cual obedece a la necesidad de proponer una representación gráfica de las relaciones del proceso comunicativo entre inteligencia artificial e inteligencia natural.

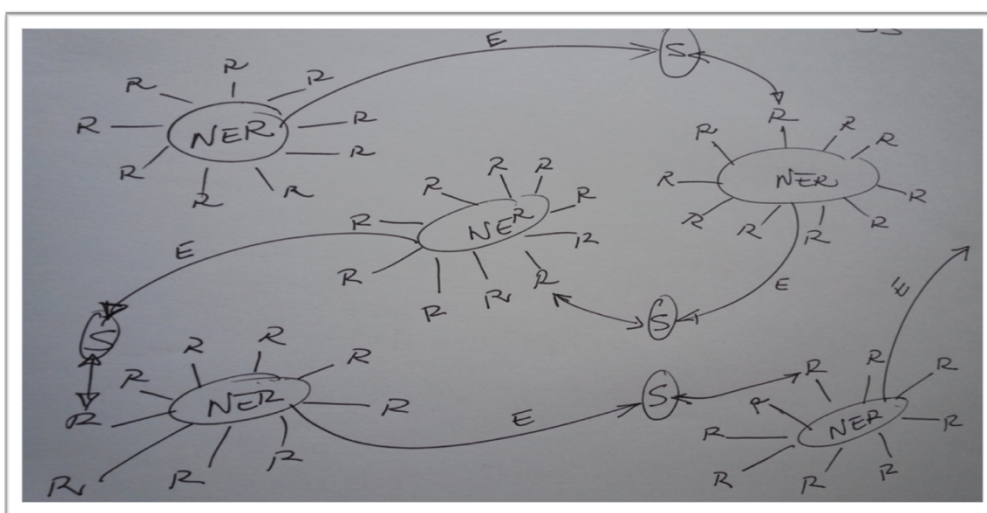
**Marco teórico:** Para dar sustento teórico a su investigación, la autora utiliza el modelo de la información de Shannon y Weaver, el modelo de la tuba de Schramm y el modelo transaccional que agrega la variable de la retroalimentación al modelo tradicional de la comunicación. En suma, el modelo BS es una combinación de estos tres modelos porque los NERES (emisores-receptores) pueden poseer tanto inteligencia natural como inteligencia artificial. Serán las conexiones que se establezcan entre ellos las que perfilen el modelo híbrido (Pinto, 2018, p. 87). Así mismo, se utiliza la teoría sináptica surgida desde la neurociencia.

**Metodología:** En palabras de la autora:

Se ha optado por una metodología hermenéutica porque se quiere resaltar la verdad comunicativa como subjetiva y creada por los agentes que intervienen en el proceso de la comunicación. Quien les propone el modelo también participa desde su acercamiento subjetivo, considerando la importancia de los valores del sujeto que es componente del

modelo, en el que también pueden intervenir agentes con inteligencias artificiales (Pinto, 2018, p. 96).

**Resultados:** El modelo propuesto por la autora es presentado en la siguiente imagen:



(Pinto, 2018, p. 98)

En la propuesta, «NER» significa emisores y receptores de mensajes, es decir, los NER son las personas y las IA traslapadas en un proceso comunicativo. Por su parte, la letra «S» significa la sinapsis, que es entendida como una conexión entre elementos separados; en otras palabras, son los vínculos comunicativos entre NERES —naturales y artificiales—. Por último, la letra «R» representa la recepción de la información que da forma a los NERES; dicho de otra forma, los emisores y receptores están formados por el cúmulo de la información que reciben.

La interacción comunicativa de NERES se da en múltiples formas, según el contexto; por ende, el contenido de los mensajes puede ser codificado de forma textual, visual, auditiva, etc. Así mismo, existen momentos en que las redes de NERES están formadas por la interacción entre un humano y una máquina o por una interacción entre una máquina y otra máquina; en consecuencia, la naturaleza del proceso comunicativo cambia.

Lo anterior sirve como pauta para identificar varios fenómenos interesantes, uno de ellos es que el potencial de aplicación de la IA depende de la forma en la que se comunican; es decir, funciones básicas de la IA como el *machine learning* serán efectivas si hay un proceso de comunicación correcto entre las redes que se forman entre los emisores y receptores de mensajes, ya sean naturales o artificiales.

Otro de los hechos relevantes de este modelo es que, debido a la capacidad que las máquinas tienen para recibir, procesar, almacenar y enviar información, es fácil que los seres humanos paulatinamente comiencen a depender de los aparatos electrónicos para realizar sus propios procesos vitales, lo cual es un punto a tener en cuenta. A pesar de los resultados, la autora confiesa que el modelo aún no está terminado, puesto que hace falta incluir «los referentes fisicalistas, los conceptos fenoménicos y esenciales que conforman el ámbito semántico y sumar los autologismos y dialogismos» (Pinto, 2018, p. 101).

### **Artificial intelligence in communication impacts language and social relationships** (La inteligencia artificial en la comunicación impacta el lenguaje y las relaciones sociales)

**Autores:** Jess Hohenstein, René F. Kizilcec ,Dominic DiFranzo, Zhila Aghajari, Hannah Mieczkowski, Karen Levy, Mor Naaman, Jeffrey Hancock y Malte F. Jung (2023)

**Objetivo:** El objetivo principal del estudio es evaluar cómo las respuestas algorítmicas —las cuales funcionan mediante una IA— que se sugieren en aplicaciones de mensajería instantánea, afectan la dinámica de las conversaciones en línea. Los autores buscan entender si estas herramientas alteran la velocidad de la comunicación, el tono emocional de los mensajes y las percepciones interpersonales de los participantes.

**Marco teórico:** Como tal, no se menciona ninguna teoría de la comunicación; aun así, durante el texto se puede apreciar una tendencia a utilizar teorías funcionalistas de la comunicación como la de Lasswell.

**Metodología:** Para lograr los objetivos, los investigadores diseñaron una aplicación de mensajería que permitía manipular la disponibilidad y el contenido de las respuestas sugeridas por la IA. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a diferentes condiciones en las

que se variaba la presencia o ausencia de respuestas algorítmicas, así como la valencia emocional de dichas respuestas. Después de probar con distintas conversaciones en distintos contextos, se aplicó una encuesta en donde se reconocía la frecuencia de tópicos como la cooperación, la afiliación y el dominio en la relación, etc.

**Resultados:** Hohenstein et al. (2023) sostienen que la IA generativa puede tener un impacto significativo en la forma en que las personas se comunican, con consecuencias tanto positivas como negativas. Es destacable que el hecho de que las personas elijan usar la IA en sus conversaciones aumenta la velocidad de la comunicación y conduce a un lenguaje emocionalmente más positivo. No obstante, también se develó que cuando los participantes tienen la idea de que su interlocutor utiliza las respuestas algorítmicas, lo perciben como menos cooperativo, menos afiliativo y más dominante. Con respecto a lo anterior, los autores dicen que el hallazgo podría estar relacionado con prejuicios sobre las implicaciones negativas de la IA en las interacciones sociales.

Por último, la preferencia de las personas por reducir la incertidumbre en las interacciones puede generar percepciones negativas de la IA en los procesos comunicativos. Tales impresiones dan a entender que las personas creen que las respuestas inteligentes a menudo no captan lo que quieren decir por lo que se puede alterar la forma en que se comunican con los demás.

## **El problema comunicativo de la inteligencia artificial explicable en un modelo conversacional**

**Autor:** Alberto García Hernández (2022)

**Objetivo:** La investigación tiene como objetivo verificar si existe un modelo que pueda ayudar a entender el problema comunicativo de las inteligencias artificiales explicables (XAI, por sus siglas en inglés). Este tipo de IA se distinguen de otras debido a el proceso mediante el cual toman decisiones para responder al usuario debe de ser explicable mediante sus mismos parámetros de operación.

**Marco teórico:** El autor utiliza un modelo comunicativo propuesto por Denis Hilton, en el cual se incluyen los elementos para que exista una comunicación efectiva entre dos o más interlocutores. Estos elementos son:

1. La explicación proporcionará toda la información que sea necesaria y suficiente para responder a la pregunta (máxima de cantidad).
2. La explicación estará genuinamente relacionada con la pregunta de su interrogador (máxima de relación).
3. La explicación será breve, ordenada y consciente de aquellos términos y conceptos que el interlocutor maneja y de aquellos que ignora (máxima de manera).
4. La explicación no incluirá información falsa (máxima de calidad) (García, 2022, p. 29).

**Metodología:** El autor define su trabajo como una propuesta teórica, la cual surge a partir de una revisión de la literatura existente.

**Resultados:** García (2022) concluye que los sistemas de inteligencia artificial explicable deben adoptar un enfoque multifacético en la generación de explicaciones, puesto que la heterogeneidad de los usuarios a los que se dirigen estos sistemas exige una multiplicidad de explicaciones, cada una adaptada a las necesidades y niveles de comprensión específicos de cada sujeto. Además, se destaca la importancia de reconocer el intercambio de explicaciones como un acto comunicativo en sí mismo, donde la claridad, la concisión y la pertinencia son cruciales para garantizar la efectividad de la explicación.

Así mismo, para que las XAI funcionen, es fundamental considerar el contexto en el que se produce el intercambio explicativo. Esto implica que los desarrolladores deben diseñar sistemas que sean capaces de adaptar sus respuestas a las características y condiciones del interlocutor. Además, se hace hincapié en la necesidad de que el software comprenda que las explicaciones se generan en respuesta a preguntas específicas, lo que requiere la implementación de mecanismos que permitan al sistema identificar y comprender las intenciones del usuario.

## **La inteligencia artificial y su impacto en la Comunicación: recorrido y perspectiva**

**Autores:** Jessica Herrera Ortiz, María Herrera Valdivieso, Douglas Moreno Moran y Jessica Peña Avilés (2024)

**Objetivo:** El objetivo de la investigación es interpretar el impacto de la IA en la comunicación, su recorrido y cuál es su situación actual.

**Marco teórico:** Debido a que es una revisión documental, los autores utilizan teorías que sustentan la metodología hermenéutica.

**Metodología:** Los autores proponen una investigación teórica descriptiva llevada a cabo mediante un análisis hermenéutico de las investigaciones relacionadas con la IA y la comunicación.

**Resultados:** Herrera et al. (2024) destacan que la comunicación es una de las áreas con mayor impacto en el campo de la IA, ya que las empresas encargadas de desarrollar estos softwares han hecho grandes inversiones en mejorar los procesos comunicativos de sus sistemas.

Así mismo, Herrera et al. (2024) identifican que, a pesar de que las máquinas sean capaces de imitar el pensamiento humano, en realidad no son capaces de reflexionar acerca de su propia existencia y sus limitaciones; esto ocurre porque trabajan a partir de algoritmos que se limitan a procesar y resolver conflictos específicos. Tal hecho afecta directamente a las interacciones que tienen las personas con las máquinas, puesto que, la comunicación humana no es solamente lógica, sino que tiene elementos psicológicos y orgánicos que aún no pueden ser imitados por ninguna IA. Otra limitación de las IA es que no pueden plantearse ningún tipo de acción interpretativa puesto que están diseñadas para funcionar por una relación de causa y efecto.

Por otro lado, los autores reconocen que uno de los grandes campos de aplicación de la IA es la automatización de los procesos realizados de manera presencial o a través de

comunicación directa con las personas; entre estas herramientas que modifican los procesos de interacción entre personas se destacan los chatbots. Sin embargo, este tipo de software siguen careciendo de algunas características humanas que son fundamentales a la hora de interactuar.

## **La incorporación de la inteligencia artificial en la comunicación interna de las empresas y su impacto en la cultura organizacional, periodo 2022**

**Autor:** Alex Jacobo Pérez Urquiza (2024)

**Objetivos:** El autor propone que el objetivo principal de trabajo es estudiar el impacto que tiene la implementación de IA en la comunicación interna de las empresas y su impacto en la cultura organizacional.

**Marco teórico:** Se propone un marco teórico compuesto por varias teorías comunicativas, tales como la teoría estructuralista de la comunicación, la teoría de la cultura organizacional, la teoría del flujo de la información, etc.

**Metodología:** Pérez (2024) empleó un enfoque cualitativo-descriptivo para examinar la influencia de la IA en la comunicación interna y la cultura organizacional de empresas ecuatorianas. Mediante entrevistas en profundidad a expertos, se propone una matriz de análisis para establecer conexiones significativas entre la aplicación de la IA en el contexto ecuatoriano y los postulados teóricos de la comunicación organizacional.

**Resultados:** Pérez (2024) indica que la implementación de softwares con IA en la comunicación interna de una empresa es un fenómeno multidimensional que genera transformaciones tecnológicas, relacionales y culturales. Así mismo. Se trata de un fenómeno cargado de sentido para los sujetos que participan en las dinámicas.

Por otro lado, el autor apunta lo siguiente:

La evidencia sugiere que, si bien la IA puede contribuir a ganancias de eficiencia y personalización, su adopción no está exenta de complejidades humanas. Factores como la edad, las competencias digitales previas y los significados asociados al cambio

tecnológico moldean fuertemente las actitudes y conductas de los colaboradores. Esto resalta la importancia de estrategias de gestión del cambio centradas en las personas, que aborden brechas generacionales y brinden capacitación y acompañamiento continuo (Pérez, 2024, p. 40).

Por último, el autor identificó reconfiguraciones culturales asociadas a la IA. Por ejemplo, algunos de los participantes reportaron un reforzamiento de valores; sin embargo, otros advirtieron tensiones con elementos tradicionales como la calidez en el trato o la comunicación informal. Además, hubo mayores oportunidades de colaboración transversal, pero también riesgos en las dinámicas organizacionales si se depende en exceso de la IA.

## **Sección 2: Inteligencia artificial y semiótica**

### **El impacto de la inteligencia artificial en la semiosis humana desde la teoría de Peirce**

**Autora:** María Clara Lucifora (2024)

**Objetivos:** Reflexionar en torno a la idea de que los sistemas de IA, especialmente los de *machine learning*, en cierto modo, aprenden. Por ende, se puede afirmar que las IA crean información nueva que afecta a fenómenos humanos, contribuyendo a que las personas construyan conocimiento y den sentido a lo que experimentan en su práctica vital.

**Metodología:** Se propone un análisis semiótico desde la teoría faneroscópica de Charles Peirce.

**Resultados:** El modelo de la semiosis en el proceso mediante el cual los chatbots generan respuestas. Se dice que el objeto es el elemento de la realidad que la IA representa con el código binario, el cual a su vez es el lenguaje con el cual la IA da significado al objeto real, es decir, es el *representamen* y por último el interpretante es el producto generado por la inteligencia artificial, por ejemplo, un texto o una imagen. Por lo tanto, la IA puede producir conocimiento nuevo, dado que mediante el código binario la máquina representa un objeto de

la realidad tangible y por medio del proceso de transformación de texto generativo preentrenado o GPT, crea un elemento nuevo con características propias.

Así mismo, se propone que los procesos de inducción y abducción afectan a la IA desde el proceso de creación de un software; por ende, esta tecnología esta plagada de las formaciones ideológicas de sus creadores y del cúmulo de información existente en la nube (que, como es de producción humana, también está cargada de ideologías). Por lo que el proceso de semiosis maquínica depende de factores subjetivos tanto como el de los seres humanos.

Pero el texto también plantea que la IA está limitada, dado que los datos que obtiene tienen que poder ser codificados en código binario, lo cual causa que no puedan obtener información de aspectos subjetivos, como las emociones, los estatus sociales, las implicaciones no obvias del contexto temporal de cada situación, etc.

Otro efecto que se remarca es que, debido a la complejidad funcional de la IA (su inmediatez, la cantidad de datos que analiza y su forma de construir argumentos), es común que las respuestas que produce sean tomadas por los usuarios como verdades completamente absolutas —aunque los mismos chatbots advierten que se debe confirmar la veracidad de las respuestas otorgadas—. Esta situación llama la atención de la doctora Lucifora debido a que las respuestas de la IA pueden afectar profundamente las condiciones materiales de los usuarios (Lucifora, 2024).

Por último, el *representamen* o signo que se le atribuye a un objeto puede ser considerado como una verdad cuando las figuras de poder en una sociedad lleguen a un acuerdo general en el proceso de *interpretamen*. Tal situación resulta relevante debido a que, en ocasiones, los softwares que utilizan inteligencia artificial son considerados expertos —debido a su alto grado de especialización—, por lo cual estas tecnologías podrían llegar a ocupar un lugar dentro de esta esfera de poder peirceana. Por ende, los interpretantes generados por la IA tienden a considerarse como finales o verdaderos, lo cual puede llegar a ser tan intenso que la semiosis maquínica irá moldeando nuestras vidas casi sin darnos cuenta, dado que, como afirma la máxima pragmatista de Peirce las certezas que tenemos determinan nuestros hábitos de conducta (Lucifora, 2024, p. 38).

# La semiótica y la inteligencia artificial (IA): un análisis de la comunicación simbólica en la era de la tecnología

**Autores:** José Luis Cendejas Valdez y Juan Carlos González Vidal (2023)

**Objetivo:** Formular un análisis de la interrelación entre los símbolos y la IA, un campo de amplias transformaciones donde se entremezclan el lenguaje, la representación simbólica y el procesamiento de datos por parte de una computadora.

**Marco teórico:** Se presentan varias teorías semióticas que incluyen las definiciones de símbolos y de semántica. Así mismo, se aplica un modelo pragmatismo peirceano al modo en el que la IA funciona.

**Metodología:** Consta de un análisis semiótico desde el cual se proponen varios modelos que explican el funcionamiento de las IA.

**Resultados:** Después de revisar varias terminologías, los autores inician con su propuesta, en la cual construyen una visión de los modos en que los sistemas con IA interactúan con las personas para modificar su práctica cotidiana. Tal visión es mostrada en el siguiente esquema:

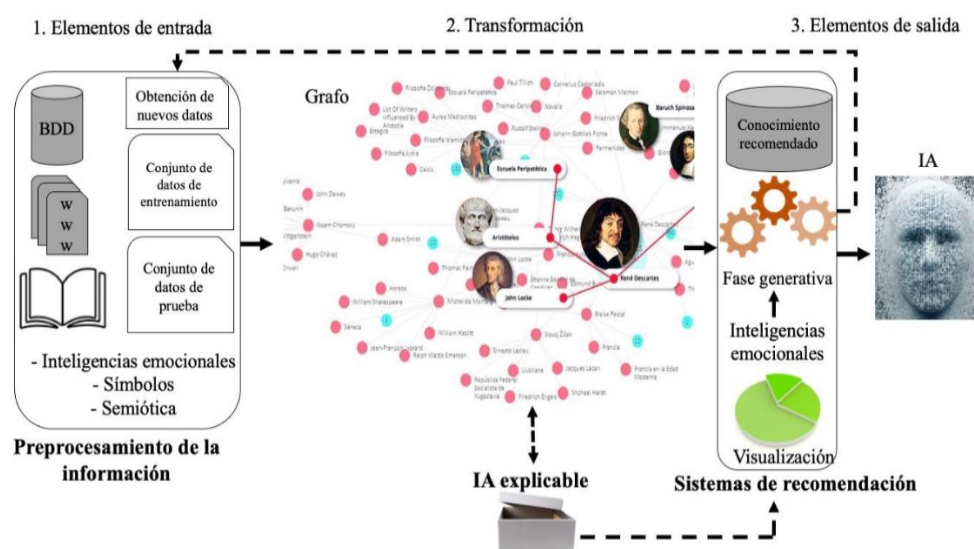


Figura 8. Visión de los sistemas de IA

(Cendejas y González, 2023, p. 75)

La imagen se tiene que leer de izquierda a derecha y de arriba a abajo. De tal manera, la primera sección, es decir, los «Elementos de entrada» es el procedimiento mediante el cual la IA recibe e identifica la información de fuentes diversas, tales como sitios web, bases de datos, libros, etc. La segunda sección se compone de los procesos de «Transformación» donde se desarrollan los algoritmos con los que la IA recopila, analiza y relaciona la información obtenida en el paso anterior; por último, los «Elementos de salida» es en este momento donde se presenta una «fase generativa», dado que es en este punto donde la IA integra las conclusiones del paso dos en una respuesta viable. Para dicho fin, la IA tendrá que desarrollar distintos tipos de habilidades (lógicas, matemáticas, lingüísticas, intrapersonales, musicales, visuales, naturalistas y corporales). Siguiendo las ideas de los autores, todo lo anterior permitirá que la IA genere autoconciencia, autorregulación, motivación y empatía; en suma, habilidades sociales.

### **Machine learning y lógicas semióticas: el caso de la publicidad digital**

**Autor:** Mariano Zelcer (2022)

**Objetivos:** El artículo plantea una revisión de los procesos de aprendizaje automático o *machine learning*, que son utilizados por las plataformas publicitarias para hacer llegar diversos anuncios a los usuarios de internet.

**Marco teórico:** Para tal efecto, el autor propone un análisis semiótico utilizando el modelo triádico de la abducción, inducción, deducción propuesto por Charles Peirce.

**Metodología:** Ahora bien, como método se propone un análisis semiótico que se lleva a cabo mediante un caso muestra basado en un evento real —aunque se advierte que los nombres reales de los involucrados fueron cambiados por fines de privacidad— en el cual una agencia de publicidad busca promocionar campañas para invitar a los usuarios de un banco a descargar una aplicación desde la cual podrán administrar sus cuentas. Una de las estrategias propuestas por la agencia es la de contratar alguna plataforma publicitaria como Google ADS o Meta for Business, para que, mediante un proceso automatizado, la plataforma (mediante IA)

aprenda patrones de los usuarios y así haga llegar la publicidad correcta según las propias conclusiones del software.

**Resultados:** Es justo en el proceso mediante el cual la plataforma obtiene un resultado donde se aplica el modelo de Peirce. Así, el punto clave de la propuesta emerge cuando se pone énfasis en la abducción, ya que este concepto es planteado como un modo de generar conocimiento que podría explicar el funcionamiento del *machine learning*. *A priori*, esta afirmación puede resultar confusa dado que la abducción supone proponer una conclusión con base en algún nivel de suposición; dicho de otra manera, es un instinto que poseen los seres humanos para tratar de adivinar el funcionamiento del mundo. Sin embargo, la abducción no es mero producto de la fortuna o el azar, dado que el mismo Peirce argumenta que existen una serie de pautas que permiten que dicho instinto funcione. Este marco interpretativo se sostiene de las conexiones que se forman a partir de las semejanzas entre varias eventualidades (Zelcer, 2022). Entonces, los procesos abductivos presentan un resultado que puede ser visto como una hipótesis, la cual es puesta a prueba mediante la inducción.

A partir de esa idea, Zelcer afirma que la capacidad de encontrar similitudes también está presente en la IA de las plataformas publicitarias, ya que estas, mediante *machine learning*, identifican patrones de comportamiento de los usuarios y los relacionan entre sí para formar un resultado que dictamina a qué personas y en qué momento serán presentadas las propuestas publicitarias. Trasladando esta afirmación al ejemplo del banco, el proceso sería así:

[...] si hay cuatro personas que abrieron su cuenta en el Banco Solís, que son varones, que tienen menos de 45 años y que poseen interés en tecnología, es probable que otros varones de 45 años o menos con interés en tecnología también abran su cuenta. Esta hipótesis se pone entonces a prueba con una reorientación de los anuncios: el algoritmo prueba qué ocurre cuando expone a otras personas de esas características a la campaña del banco (Zelcer, 2022, p. 26).

Presentado de tal forma, se puede observar cómo el algoritmo de la IA no solo propone una hipótesis, sino que también la pone a prueba mediante un razonamiento inductivo. Sin embargo, existen diferencias muy marcadas entre la forma de valorar las conclusiones obtenidas, ya que los seres humanos dan valor a las abducciones determinando su nivel de veracidad, mientras las máquinas inteligentes valoran sus resultados mediante parámetros

meramente estadísticos, de este modo el resultado —en este caso la implementación de anuncios— únicamente servirá para establecer un parámetro de posibilidad sobre los potenciales usuarios que van a descargar la aplicación; por ende, nunca se podrá tener certeza de cuáles de los clientes a los que se presente la publicidad van a descargar la aplicación.

Gracias a todo lo anterior, el autor concluye que sus observaciones trascienden el espacio de la publicidad digital debido a que la gran mayoría de sistemas informáticos y plataformas digitales funcionan gracias a que los algoritmos que conforman la IA gestionan la cantidad masiva de datos guardados en la nube. Por lo que invitan a los investigadores a indagar acerca de estos nuevos fenómenos culturales relacionados con la digitalización.

### **Hacia el reconocimiento de la subjetividad en los agentes artificiales. Una delimitación del sujeto artificial en la semiótica**

**Autor:** Antonio Rico Sulayes (2019)

**Objetivos:** El objetivo principal del trabajo es definir si las entidades artificiales (IA) poseen o no la cualidad de sujeto. Por ende, se busca comprender cómo estos agentes, con sus capacidades cognitivas y de interacción, pueden ser considerados sujetos desde una perspectiva semiótica. Un último objetivo de este trabajo es realizar una comparación entre la subjetividad humana y la subjetividad de los agentes digitales.

**Marco teórico:** En el marco teórico hay tres grandes líneas; por parte de la semiótica se presenta la visión didáctica del signo lingüístico (significado y significante) propuesta por Ferdinand de Saussure. Por otro lado, se exponen dos teorías filosóficas, una del historiador Yuval Harari, quien argumenta a favor del sentido que se genera en la interacción entre las IA y los humanos. Al final se utiliza la teoría de la cognición corporizada (*Embodied Cognition*) de Michel Sellers, la cual apunta algunas estrategias para alcanzar una mayor naturalidad en la comunicación humano/máquina.

**Metodología:** El estudio se realizó desde una metodología semiótica donde se detallan casos concretos, como los experimentos de Alan Turing, el desarrollo de agentes digitales

como ELIZA, Deep Blue y Watson, y los robots de compañía como Zoomer y Cozmo. Para identificar los patrones de la subjetividad en entidades artificiales.

**Resultados:** Desde la visión saussureana, Rico (2019) argumenta que los agentes artificiales tienen la capacidad de aprender nuevos significados y, con esos datos, formar asociaciones entre palabras y conceptos para dar una respuesta concreta a su interlocutor. Esta capacidad también ayuda a entender cómo la IA evoluciona por sí misma y con ayuda de los humanos.

Otra de las propuestas más interesantes es que las máquinas generan textos que construyen narrativas que comparten los códigos culturales de los humanos; por ende, estos últimos pueden dar sentido a las respuestas del software, haciendo que las interacciones tengan cierto nivel de efectividad. Además, se plantea que, si las IA desarrollan, o se les otorga, un proceso de aprehensión más sofisticado, accederán a un entendimiento más avanzado de los fenómenos y, desde ese conocimiento, podrán formular mejores interacciones con los seres humanos.

Rico (2019) apunta —desde la teoría de Sellers— que es fundamental que los agentes artificiales logren procesar y entender las emociones para que los procesos de comunicación con los seres humanos sean más naturales y efectivos. Así mismo, se utilizan sus ideas para remarcar la importancia de la representación corporal de los softwares, ya que, si la representación digital está más cercana a un cuerpo humano, el interlocutor se sentirá más cómodo al comunicarse con el agente digital.

Por otro lado, se llega a la conclusión de que los agentes digitales reflejan los objetivos y problemáticas de la agenda social que los crea. Sumando todo lo anterior, el autor entiende que los agentes digitales sí poseen un nivel de sujeto, ya que son capaces de entender y formular textos con un nivel de subjetividad. No obstante, la subjetividad de estas nuevas formas de ser no es igual a la de los seres humanos.

**The main tasks of a semiotics of artificial intelligence (Las principales tareas de una semiótica de la inteligencia artificial)**

**Autor:** Máximo Leone (2023)

**Objetivo:** El principal objetivo de esta investigación es dilucidar cuáles son los puntos que la semiótica debe tener en cuenta para poder estudiar los fenómenos relacionados con la IA.

**Marco teórico:** El autor ofrece una amplia gama de sustentos teóricos de distintos semiólogos, entre los que se incluyen el principio de los signos como una forma de mentir de Umberto Eco, la teoría de abducción, deducción e inducción de Peirce y el cuadro semiótico de Greimas y Jean-Marie Floch.

**Metodología:** La metodología usada por el investigador es un análisis semiótico del robot androide Gaze, el cual se hace a partir del cuadrado de Greimas. Además, se ofrecen conclusiones al respecto de la relación entre la verosimilitud de los procesos comunicativos entre los seres humanos y las entidades digitales.

**Resultados:** Leone (2023) indica que las investigaciones semióticas que se interesen en la IA deben enfocarse en estudiar los signos que se utilizan para simular la inteligencia humana, no solo en el nivel semántico y sintáctico de las palabras, sino también en el nivel expresivo. Por ello, se destaca la importancia de elementos no verbales en los procesos de comunicación entre IA y personas, tanto en su nivel pragmático —el uso que dan los usuarios a los procesos interactivos que tienen con la IA—, como en su nivel estético —cómo la IA trata de imitar las dimensiones físicas con las cuales los seres humanos se comunican—. En suma, la credibilidad de la IA depende de la apariencia y el comportamiento que simulan.

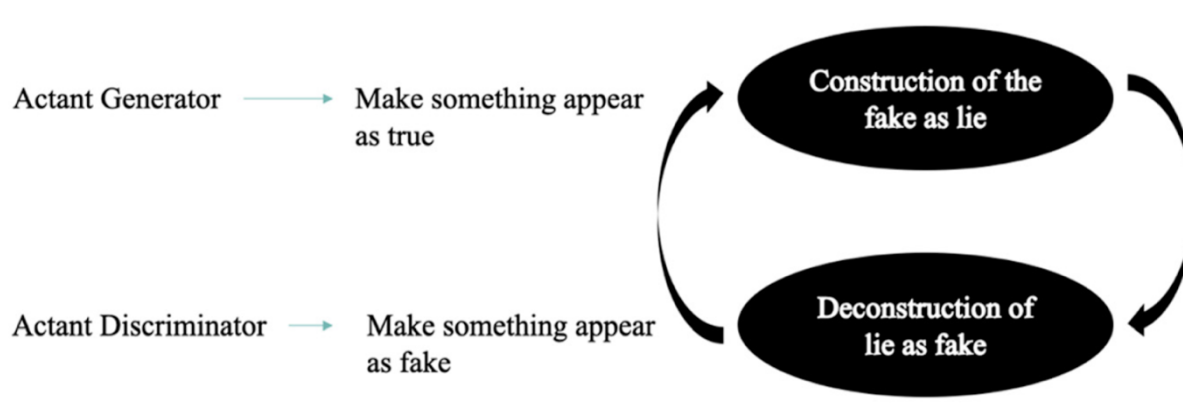
El autor identifica que, en el futuro, la simulación de un rostro inteligente será una característica central de la IA. Sin embargo, antes de que eso suceda, tendrá que resolverse la dimensión ética de estas tecnologías, puesto que mientras haya este tipo de incertidumbres, la ingeniería genética no podrá desarrollar más herramientas para imitar de mejor manera el nivel estético de los seres humanos.

Otro de los resultados interesantes de la investigación es que el significado que produce la IA es conductista, es decir, los humanos se dan cuenta de que las máquinas son inteligentes porque producen comportamientos que son calificados de inteligentes (por ejemplo, resolver

una gran ecuación matemática). No obstante, si la IA solo presenta un resultado matemático, los seres humanos no tomarían esta tecnología como inteligente (véase el caso de las calculadoras); por ello el autor nos invita a pensar que un comportamiento inteligente debe ir más allá del cálculo sus resultados también deben de ser sintéticos. En términos de Peirce, para que una máquina pueda ser considerada inteligente, debe poder realizar procesos de abducción, inducción y deducción; en general, la credibilidad de los sistemas que utilizan IA será dada por su nivel de reproducción estética.

La semiótica orientada a entender las implicaciones de una comunicación digital tendrá que estudiar las formas con las cuales las tecnologías producen significados sin dejar de lado el marco histórico, todo con el fin de develar las ideologías que subyacen a los dispositivos y procesos de significación.

A partir del análisis de un modelo de IA llamado redes generativas antagónicas (GAN, por sus siglas en inglés), el cual funciona mediante dos instancias de procesamiento de información: una que genera un texto que podría proceder de la misma configuración de datos que analiza y otra que examina el texto producido por el primer modelo y evalúa si procede de la configuración de datos iniciales (o si es verosímil). Desde una perspectiva semiótica, el autor propone entender cada una de estas instancias —usando las categorías de Greimas— como dos actantes diferentes, la primera como el generador, que dice la verdad, y la segunda como el discriminador, que miente. Para que de esta manera el resultado del proceso entre la verdad y la mentira, es decir, de la respuesta que otorgue la IA, sea más verosímil para el usuario. Todo el proceso anterior es presentado en la siguiente figura:



(Leone, 2023, p. 9)

Sin embargo, no hay solo dos actantes en el proceso comunicativo entre la IA y las personas; hay dos actantes más. Uno de ellos es el programador, el cual, a partir de sus propias concepciones ideológicas, ya condiciona el proceso del generador y el discriminador; el otro es el observador o la persona que interactúa con la IA, el cual, a decir verdad, decodifica la respuesta que entregue la IA y le otorga un valor en tanto le sea útil.

No hay que perder de vista que, si el desarrollo del modelo GAN sigue complejizándose, será realmente difícil saber si la respuesta de la IA es verdad o mentira, ya que en el proceso el creador y el discriminador van aprendiendo a hacer mejor su trabajo, produciendo una respuesta tan compleja que la persona que interactúe con el modelo no tendrá la capacidad de reconocer si el contenido del mensaje que recibe es verdadero o falso. De tal forma, en los procesos de semiotización, las entidades digitales pueden establecer una relación de semejanza con el mundo real, la cual puede ser reproducida de forma idéntica, incluso cuando el objeto original ya no existe. Esta capacidad es única de lo digital y no se encuentra en las formas de significación humana, ya que esta última nunca reproducirá fielmente ningún signo.

**Семіозис искуственнаго інтелекта и соціальное розвитие** (Semiosis de Inteligencia Artificial y Desarrollo Social)

**Autor:** Alexey Yu Kolianov (2022)

**Objetivo:** El artículo analiza los aspectos semióticos de la representación de la IA en el espacio sociocultural y su influencia en la naturaleza del desarrollo social. Así mismo, busca responder qué implicaciones tiene la difusión y penetración de tecnologías en los procesos sociales y políticos que utilizan este tipo de tecnologías.

**Marco teórico:** Se presentan teorías semióticas clásicas como las de Charles Peirce y William Morris, así como obras de semiótica política de Fomin, Ilyin, entre otros.

**Metodología:** El análisis semiótico se llevó a cabo mediante el estudio de diversos artículos y textos académicos de documentos de la comunidad científica Royal Society de Londres, UNESCO, la Universidad de Stanford, la Comisión Europea, la Universidad de Stanford, documentos legales de Rusia, y encuestas de opinión pública del mismo país.

**Resultados:** La introducción de la IA en la sociedad ha suscitado un intenso debate sobre su regulación ética. Organismos internacionales como la UNESCO han desarrollado marcos normativos que buscan garantizar un desarrollo responsable de esta tecnología, poniendo especial énfasis en su impacto social. Sin embargo, la percepción pública de la IA, a menudo moldeada por discursos mediáticos y ficciones, suele exagerar tanto sus capacidades como sus riesgos, generando una brecha entre la realidad tecnológica y la imaginación social. A nivel discursivo, se observa una tendencia a personificar a la IA, atribuyéndole intencionalidad y agencia, lo que dificulta un análisis objetivo de sus implicaciones.

A partir de lo anterior, el autor dice que, a nivel sintáctico, todavía estamos observando procesos de racionalización del discurso relacionado con la IA en el espacio sociopolítico. Es decir que en la actualidad las personas tratan de atribuir a la IA al discurso social, estableciendo conexiones y correlaciones con diversas esferas de la cultura.

Ahora bien, Yu Kolianov (2022) plantea que una encuesta realizada por el Centro de Investigación de la Opinión Pública de Rusia (VCIOM, por sus siglas en ruso) y Prioridades Nacionales en 2021 reveló un alto nivel de familiaridad entre los residentes rusos con el concepto de IA, con un 81% reportando conocer el término. No obstante, solo el 32% demostró una comprensión profunda de su significado. Las percepciones de la IA entre los encuestados

fueron variadas. La mayoría asoció la IA con la imitación de funciones mentales humanas (30%), seguida de máquinas o programas inteligentes (27%) y algoritmos de autoaprendizaje (26%). En cuanto a la confianza, los resultados fueron divididos: un 48% expresó confianza en las tecnologías de IA, mientras que un 42% se mostró desconfiado.

Respecto a las aplicaciones de la IA, los encuestados la identificaron principalmente como sistemas de videovigilancia (65%), robótica (57%) y armas/equipo militar (49%). Así mismo, menos de la mitad reconoció el uso de IA en taxis, edición de imágenes y comercio electrónico. La encuesta también reveló un amplio apoyo a la promoción estatal del desarrollo de la IA (79% a favor). Además, una significativa mayoría (44%) cree que la IA puede contribuir a una toma de decisiones más justa en el gobierno.

Por otro lado, un estudio llevado a cabo por Rambler y Co. a principios de 2022, con una muestra de dos millones de individuos, reveló una relación inversamente proporcional entre la edad y la confianza en la inteligencia artificial. Los resultados indicaron que los jóvenes de entre 18 y 30 años manifestaron el mayor grado de confianza (58%), mientras que este sentimiento disminuyó significativamente en los grupos de edad de 31 a 45 años (31%) y mayores de 45 años (25%). No obstante, a pesar de estas diferencias generacionales, un consenso emergió en torno a la aceptación de la IA en el ámbito de la salud, donde la mayoría de los encuestados expresó confianza en sus aplicaciones (Kolianov, 2022).

Con respecto al nivel semántico y pragmático, el autor reconoce que el discurso sociopolítico en torno a la IA se encuentra polarizado por una dicotomía fundamental: donde se entiende a esta tecnología bien como una herramienta de control o como un catalizador de desarrollo. Esta disyuntiva ha generado una profunda división en la sociedad rusa. Para comprender mejor esta polarización, resulta útil hacer un análisis comparativo de las tradiciones culturales, históricas y los modelos de gestión social de aquellos estados que han integrado la IA en sus procesos sociales. Por lo anterior, la tarea primordial de los divulgadores consiste en construir una narrativa positiva en torno a la inteligencia artificial, dotándola de un carácter ético que la posicione como un instrumento al servicio del bienestar humano.

**Toward Semiotic Artificial Intelligence (Hacia la inteligencia artificial semiótica)**

**Autor:** Valerio Targon (2018)

**Objetivo:** El artículo busca proponer un modelo de inteligencia artificial que no dependa del análisis de una gran cantidad de bases de datos, sino del reconocimiento estadístico de patrones significativos en los textos que proporcionan las personas que utilizan la IA.

**Marco teórico:** Se propone un modelo de IA semiótica. Aunque, no se menciona ningún autor o teoría específica, se puede reconocer una fuerte tendencia hacia la teoría pragmática de Peirce.

**Metodología:** El texto se basa en un análisis descriptivo de cada una de las instancias que una IA debe pasar para lograr que su funcionamiento sea semiopragmático.

**Resultados:** Targon (2018) dice que la diferencia entre los modelos tradicionales de procesamiento del lenguaje natural y el autómata cognitivo semiótico es que el primero depende de grandes bases de datos y recursos lingüísticos, mientras que el segundo es capaz de extraer significado directamente del texto a través de la identificación de patrones estadísticos. Esta capacidad representa un avance significativo en el campo de la IA, ya que sugiere que las máquinas pueden aprender a comprender el lenguaje de manera más intuitiva y similar a los humanos.

Hablando de manera más específica, el autómata es capaz de identificar y categorizar palabras y frases en función de su uso en el texto. Tales paradigmas y sintagmas permiten al sistema construir una representación interna del significado de las palabras y sus relaciones. Por ejemplo, el autómata puede identificar que las palabras «decir», «hablar» y «expresar» pertenecen a un mismo paradigma, lo que indica que comparten una función semántica similar. Otra de las características fundamentales de este modelo de IA es su capacidad para reflexionar sobre su propio funcionamiento y modificar sus reglas de inferencia —una especie de metarazonamiento—. Esto permite al sistema aprender de manera adaptativa y mejorar su comprensión del lenguaje a medida que procesa más datos.

### **Sección 3: Inteligencia artificial, sociedad y cultura**

## **Reflexiones sobre posibles conflictos entre la inteligencia artificial y el futuro de la sociedad**

**Autores:** Patricio Brito, Carmita Villavicencio y Pamela Sánchez (2019)

**Objetivo:** El objetivo de la investigación es reflexionar en torno a las problemáticas surgidas a partir de la interacción entre las IA y los seres humanos y cómo estas van a afectar el futuro de la sociedad. Para tales fines, se abordan tres dimensiones: la primera tiene que ver con los alcances y posibles significados que el fenómeno de la IA genera; la segunda esta relacionada con la llegada de la IA en el marco del siglo XXI y, por último, se aborda de manera profunda la relación entre la IA y las distintas dimensiones de la sociedad humana.

**Marco teórico:** Se remarca que el texto pretende aislar las opiniones propias de las subjetividades de cada autor, lo cual hace recordar una visión deleuziana posestructuralista. Además, desde la hermenéutica se propone construir una intertextualidad multidisciplinaria donde se entienda la IA desde el marco contextual en el que se desarrolla. Por otro lado, los autores plantean que, aparte del análisis textual, el trabajo busca formar una visión de las consecuencias del uso de la IA, para ello utilizan la prospectiva, una teoría que busca predecir el futuro desde un análisis cualitativo y cuantitativo.

**Metodología:** Para alcanzar los propósitos, los autores proponen un análisis hermenéutico desde el cual se analiza una diversa cantidad de textos, entre los que se incluyen artículos científicos relacionados con la tecnología y diversos filmes relacionados con la IA.

**Resultados:** Lo primero que destaca en los resultados es que el uso de IA supone transformaciones en las prácticas culturales de la sociedad, del ser social y del ser individual. Tales cambios no son ni positivos ni negativos *per se*, porque, así como la IA se puede aplicar a la mejora de los procesos de salud, también se puede aplicar a la ingeniería robótica militar. Por lo anterior se menciona que la IA también puede traer consecuencias catastróficas como el sometimiento humano a formas evolucionadas de IA, y «un serio riesgo en ciernes para la sobrevivencia de la propia especie humana» (Brito et al., 2019, p. 21).

Los autores entienden la IA como un campo interdisciplinario que fusiona informática, matemáticas, psicología y otras áreas del conocimiento, en el cual se busca desarrollar

máquinas capaces de simular la capacidad intelectual del ser humano. Así mismo, se hace saber que la IA plantea desafíos significativos, dado que la automatización de tareas y los resultados extremadamente precisos son *a priori* algunos de los beneficios de estas tecnologías. No obstante, tal hecho también supone un peligro para los trabajadores que sean reemplazados por estas tecnologías. Los cambios que traerá la IA a la práctica vital del ser humano no solo serán en el sentido básico de la sustitución laboral, ya que este hecho conlleva profundas modificaciones en los procesos de producción, acumulación y ventas de mercancías, por lo que el sistema capitalista se verá transformado desde su estructura.

En este sentido, Brito et al. (2019) pronostican que en un futuro no muy lejano las IA reemplazarán el 100% de las actividades humanas. Además, deducen que existe un 50% de probabilidad de que la IA supere las capacidades de la cognición humana. Ese hecho se encuentra relacionado con la significación que producen materiales de la industria cultural como la película *Yo, robot*, puesto que el advenimiento de la IA estará siempre sujeto por el sentido que se produzca alrededor del fenómeno de este tipo de aplicaciones tecnológicas.

Por otro lado, se destaca la importancia de considerar las consecuencias sociales y ambientales del uso de la IA, por lo que es crucial incorporar principios éticos en su diseño y programación. Por ello, se menciona el concepto de roboética, la cual —idealmente— será parte inherente de las IA y se enfocará en tomar mejores decisiones en las interacciones entre humanos y máquinas inteligentes. Se plantea la posibilidad de que las máquinas puedan desarrollar una especie de moralidad y tomar decisiones éticas.

Pero, teniendo en cuenta si la IA logra desarrollar un nivel de conciencia moral similar a la de los humanos, ¿debería tener los mismos derechos? Esta pregunta refleja la complejidad de la situación actual, porque se tendría que definir qué constituye una persona y a partir de ahí establecer límites a los derechos de las entidades no biológicas. Si la IA logra superar nuestras capacidades cognitivas, ¿seguiremos siendo la especie dominante? ¿Qué significa ser humano en un mundo donde coexistimos con inteligencias artificiales? Estas preguntas desafían nuestras concepciones filosóficas más profundas y nos obligan a repensar nuestro lugar en el universo.

**Estudio Cualitativo sobre la Interacción de la Inteligencia Artificial con el Desarrollo de las Habilidades Cruciales del Capital Humano**

**Autores:** María Brenda González Herrera, Eliú Jahaziel Reyes Reyes y Francisco González Santillán Acosta

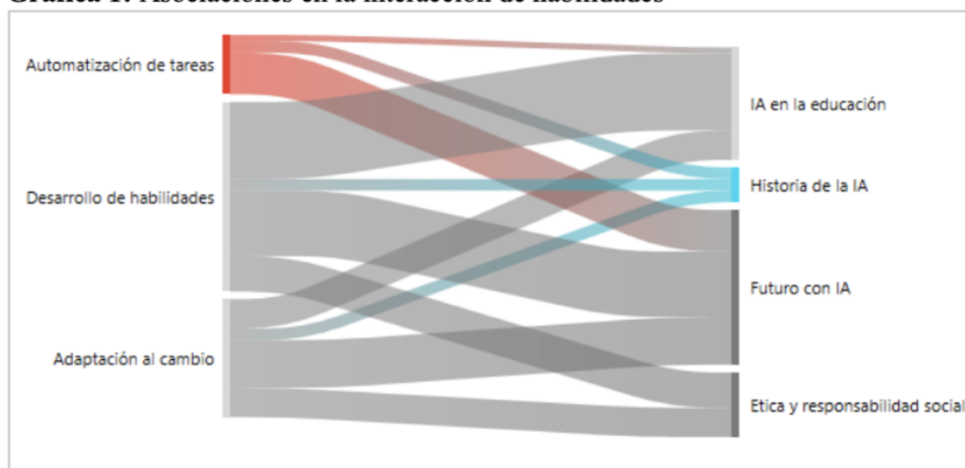
**Objetivo:** El principal objetivo de esta investigación es comprender cómo la IA se encuentra transformando el mundo laboral y cuáles son las habilidades que los trabajadores necesitan aprender para adaptarse a estos cambios. Además, el estudio busca identificar las problemáticas que presentan a partir de que la IA sea introducida en las estructuras laborales, así como las medidas que se deben tomar para garantizar una transición adecuada del trabajo análogo y el trabajo digitalizado.

**Marco teórico:** A pesar de que no se menciona un marco teórico en específico, los investigadores se apoyan en distintas teorías a lo largo de su argumentación. Entre las propuestas teóricas más destacadas se encuentran la teoría del capital humano, la cual identifica las habilidades y conocimientos de los trabajadores como una forma de capital que puede ser invertido y desarrollado, y las teorías propias del área organizacional de las empresas, como la teoría de la contingencia y la teoría de los recursos basados en conocimientos; ambas buscan establecer las vías necesarias para hacer más eficientes los procesos de funcionamiento de un grupo.

**Metodología:** Las metodologías presentadas en el trabajo fueron una investigación documental y un análisis de contenido, los cuales fueron realizados con el *software Atlas.ti*. (Un software diseñado para el análisis de información no estructurada o numerizada). Las conclusiones del software fueron presentadas en forma de gráficas, las cuales fueron interpretadas una a una.

**Resultados:** La primera gráfica presenta una serie de relaciones entre diferentes tópicos:

**Gráfica 1:** Asociaciones en la interacción de habilidades



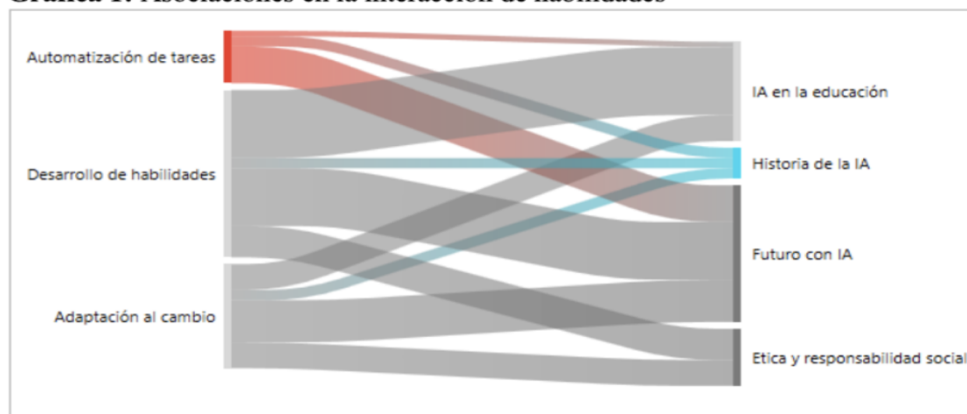
(González et al., 2023, p. 2288)

A partir de lo anterior, los autores concluyen que la automatización impulsada por la IA transformará el mercado laboral, por lo que es crucial desarrollar habilidades que complementen las capacidades de las máquinas. Por lo anterior, se puede ver que existe una estrecha relación entre el «Desarrollo de habilidades», la «IA» y la educación. Por lo tanto, se entiende la educación como estrategia fundamental para adquirir las habilidades que ayuden a los trabajadores a enfrentar un futuro cada vez más tecnológico.

En esa misma gráfica se observa una relación entre los tópicos «Adaptación al cambio», «Futuro con IA» e «IA en la educación», lo cual sugiere que la capacidad de adaptarse al cambio será una habilidad y actitud que los trabajadores tendrán que adoptar si es que quieren seguir siendo laboralmente competentes. Así mismo, la relación entre la «Automatización de tareas» y el «Futuro con IA», indica una tendencia que marcará el futuro del campo laboral.

A partir de la siguiente gráfica:

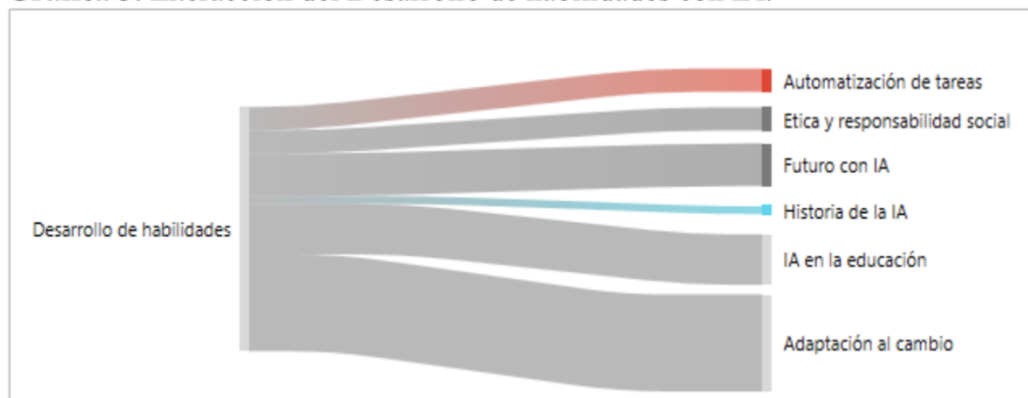
**Gráfica 1: Asociaciones en la interacción de habilidades**



(González et al., 2023, p. 2289)

Se demuestra que la relación entre los tópicos «Ética y responsabilidad social», «Adaptación al cambio» y «Desarrollo de habilidades» indica que el futuro de la IA será determinado por la capacidad de las personas para adaptarse al cambio y desarrollar habilidades necesarias para trabajar con este tipo de tecnologías. Así mismo, la relación entre «Ética y responsabilidad social» sugiere que la IA debe ser desarrollada y utilizada con base en una ética bien definida.

**Gráfica 3. Interacción del Desarrollo de habilidades con IA.**



(González et al., 2023, p. 2289)

La interconexión entre los tópicos «Desarrollo de habilidades», «IA en la educación» y «Futuro con IA» [...] podría sugerir que el desarrollo de habilidades en tecnologías como IA supone una necesidad en los programas educativos de las universidades, así como la

responsabilidad ética adquirida para el buen desempeño laboral (González et al., 2023, p. 2290).

## **La Inteligencia Artificial en la sociedad: Explorando su Impacto Actual y los Desafíos Futuros**

**Autor:** Jarod David Pedraza Caro

**Objetivo:** En palabras del autor, su trabajo tiene como fin:

investigar y analizar de forma exhaustiva la actualidad de la Inteligencia Artificial y su comportamiento hacia los próximos años, comprendiendo qué sectores y actividades laborales se verán afectadas o llegarán a desaparecer, qué representa para los seres humanos su implementación y qué riesgos, desafíos y oportunidades surgen en lo que a la limitación de la capacidad humana refiere (Pedraza, 2023, p. 1).

**Marco teórico:** Se utiliza el concepto de IA propuesto por Ayoub, quien define a este tipo de tecnologías «como cualquier tipo de sistema artificial que realiza tareas en circunstancias variables e impredecibles, sin la necesidad de una supervisión humana significativa, o que puede aprender de su experiencia y mejorar su rendimiento» (Pedraza, 2023, p. 4).

**Metodología:** Se propone un análisis de contenido cualitativo mediante el cual se analiza la definición y evolución histórica de la IA, los tipos de IA, sus usos y aplicaciones, y el marco normativo que las regula en España.

**Resultados:** Pedraza (2023) concluye que la IA presenta riesgos significativos que afectan los valores, conocimientos y formas de vida de la sociedad, ya que influyen en nuestros pensamientos y decisiones. Un ejemplo de lo anterior se puede encontrar en los sistemas de recomendación presentes en todas las redes sociales. Estos sistemas analizan el comportamiento de los usuarios y, con ayuda de la IA colocan en el *feed* anuncios personalizados.

La investigación también detecta que, a nivel global, existe un aumento de acciones predictivas discriminatorias impulsadas por la IA, como la automatización en los procesos de contratación laboral. Así mismo, los riesgos asociados dependen del uso que la sociedad haga de esta tecnología. Aunque la IA supera capacidades humanas, carece de conciencia. Esta carencia plantea desafíos éticos sobre su impacto en la equidad y la justicia social. Se requiere una reflexión profunda para guiar su desarrollo y aplicación responsable (Pedraza, 2023).

Otro de los puntos más importantes de los hallazgos de Pedraza (2023), es que, en la actualidad, la existencia de diversas IA genera más preguntas que respuestas en torno a sus capacidades. Por lo anterior, aunque la IA promete revolucionar sectores clave como la educación, el trabajo y la medicina, ofreciendo mejoras significativas en la calidad de vida, su futuro depende de la capacidad que las personas tengan para tomar decisiones éticas y responsables.

Por último, el autor afirma que la IA transforma las dinámicas sociales, ya que permite la creación de dispositivos innovadores, optimiza procesos y ayuda a mejorar sistemas ya establecidos. Gracias a ello, la humanidad avanza en la comprensión del futuro y fortalece su capacidad para enfrentar desafíos globales. Y es relativamente sencillo predecir que la importancia de la IA seguirá al alza, consolidándose como una herramienta indispensable para el futuro.

### **Diferencias y similitudes del estado del arte**

Varias de las investigaciones presentadas en el *corpus* convergen en ver a la comunicación como eje central para analizar a la IA, explorando sus implicaciones y cómo estas inducen cambios en los procesos de interacción, tanto a nivel individual como social. Así mismo, la semiótica se presenta como un marco teórico viable para desentrañar los procesos de significación subyacentes a la interacción entre los humanos y las máquinas. De igual manera, los autores manifiestan una profunda preocupación por las implicaciones sociales y éticas inherentes a este desarrollo de este tipo de tecnologías, destacando la necesidad de abordar tópicos como la privacidad, la equidad y la manipulación.

No obstante, las investigaciones también presentaron algunas diferencias. Mientras algunas se adentran en el análisis técnico de los algoritmos de aprendizaje automático, otras adoptan una perspectiva más filosófica, reflexionando sobre la naturaleza de la IA y su similitud con la naturaleza humana. Lo anterior se demuestra en varias de las concepciones, las cuales oscilan entre una perspectiva funcionalista, que enfatiza las capacidades que tiene este tipo de tecnología para realizar tareas específicas, y entre una visión más antropomórfica, que busca definir ontológicamente a la IA desde la identificación de las cualidades típicamente humanas como la conciencia y la creatividad que tiene.

El hecho de que las investigaciones varíen el enfoque desde el cual se abordan invita a pensar que la IA debe ser entendida y estudiada como un área transdisciplinaria. Así mismo, se observa con claridad que hasta ahora no existe una investigación como tal que aborde el fenómeno comunicativo que se da al momento de que un ser humano interactúe con una inteligencia artificial. Por lo anterior, esta investigación busca definir el fenómeno de la IA desde una perspectiva comunicativa, para ello, se desarrolla una explicación técnica del software; una interpretación del fenómeno desde varias teorías comunicativas, una explicación de las condiciones sógnicas de las interacciones entre los humanos y las IA y una mediante la aplicación de una encuesta que permita conocer la perspectiva de los propios usuarios.

## Capítulo I

### Fundamentos de la IA: Del concepto a la estructura comunicativa

Este capítulo establece las bases teóricas y conceptuales para comprender la naturaleza, evolución y función de la inteligencia artificial, constituyendo un marco de referencia para el análisis posterior. Para tales propósitos, es necesario definir a la IA, establecer su desarrollo histórico, revisar sus tipologías y explicar sus estructuras de funcionamiento. La exploración se realizará mediante una visión interdisciplinaria que integra la ingeniería de software, la cibernética y, de manera central, la comunicación, disciplina que se fija como un componente indispensable para la interacción entre los usuarios y la IA, además de configurarse como un factor clave en el desarrollo, implementación y función social de este tipo de tecnologías.

El capítulo se estructura en varias secciones: Primeramente, se propone una definición de IA, seguida de una revisión histórica que sitúa su emergencia en un contexto tecnológico y social; a continuación, se clasifican las tipologías de IA existentes y se profundiza en las estructuras internas y externas que rigen su funcionamiento. Posterior a ello, se explorará la relación entre información, comunicación e IA. Acorde con el objeto de estudio de esta investigación: el análisis de los procesos de comunicación que los estudiantes mantienen con las IA que operan mediante chatbots. Surgieron las siguientes interrogantes que guían este capítulo: ¿Qué es la IA?, ¿cuáles son sus orígenes?, ¿cómo funciona internamente?, ¿qué tipos de IA existen?, y ¿cómo se relaciona la comunicación humana y no humana con estas tecnologías?

#### 1.1. ¿Qué es una inteligencia artificial?

El término IA se compone por dos palabras: inteligencia y artificial. La primera proviene del latín y se compone del prefijo *inter* (entre), del verbo *legere* (escoger), y los sufijos *nt* (que

indica: agente), e *ia* (que indica: cualidad); por lo tanto, la palabra inteligencia define la cualidad de quién sabe elegir la mejor opción entre una variedad de posibilidades. La segunda viene del latín *artificialis* y está formada por el prefijo *art*, que hace referencia a una obra o trabajo; del verbo *facere* (hacer), y por el sufijo *alis* (perteneciente a). Entonces, la palabra artificial se refiere a una obra que pertenece a un humano. El término también puede entenderse como una obra que fue creada por un humano (Corominas, 1987).

Siguiendo la línea etimológica, la inteligencia artificial es aquella creación humana que se encuentra capacitada para elegir la mejor opción entre una multitud de posibilidades. *A priori*, esto proporciona una buena aproximación para entender los fundamentos de esta tecnología. A pesar de ello, es pertinente revisar la literatura especializada en el tema para tener un panorama más claro. Según Rouhiainen (2018), «la IA es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano» (p. 17). En busca de una noción más específica, Sidorov (2011) propone que una inteligencia artificial surge a partir de los modelos que tratan de explicar el funcionamiento de la mente humana. Además, entiende la IA como una ciencia y dice que:

[...] como cualquier ciencia ella tiene su objeto de estudio: la inteligencia humana; pero a diferencia con el punto de vista tradicional, los modelos que construye la inteligencia artificial de su objeto deben ser exactos en el sentido que fuesen “entendibles” para las computadoras (Sidorov, 2011, p. 21).

Esto significa que, a diferencia de las explicaciones filosóficas, neurológicas y psicológicas, los procesos de funcionamiento de la mente en el campo de la IA deben ser codificados en un lenguaje legible para las computadoras, de modo que el modelo pueda ser replicado en un software útil para lograr un fin. Por ejemplo, un chatbot que funcione como asistente personal. En suma, la IA puede entenderse como una aplicación tecnológica que, a través de la replicación de modelos de la mente y el análisis de datos, genera respuestas orientadas a resolver indicaciones planteadas por los usuarios.

Cuando se reflexiona en torno a que la máxima de toda inteligencia artificial es proponer resoluciones, el panorama se amplía considerablemente, pues las circunstancias en las que una IA puede resultar útil son muy diversas. Basta con observar la gran cantidad de aplicaciones existentes: DaVinci AI y Dall-E para generar imágenes; Harper IA y Pika para la

creación de videos; OVAGEN para el diseño de planos arquitectónicos; Vertex IA y Julius para analizar grandes volúmenes de datos, entre muchas otras que podrían extenderse casi hasta el infinito.

A pesar de que un software de IA puede resolver de forma efectiva un problema relacionado con el área para la que está específicamente configurado, este quedará inútil cuando se le presenten problemáticas de naturaleza distinta. Tal evento provoca que la IA se separe de la inteligencia humana, ya que el intelecto de una persona no se limita a resolver problemas unidimensionales. Sin embargo, existen IA multimodales como Copilot, Gemini y ChatGPT que recopilan varias características de otras IA y las condensan en una sola aplicación.

Si existen IA que pueden resolver problemas de naturaleza distinta tal como lo hacen los seres humanos, ¿se puede afirmar que la inteligencia artificial es realmente inteligente? Para responder la pregunta, es fundamental revisar los aportes teórico-metodológicos que se proponen en las disciplinas que se especializan en el estudio de la mente y la inteligencia. Basándose en la información que recopilan González y Parra (2024), la inteligencia desde la neurociencia es entendida como una construcción dinámica en la que un ser humano manifiesta la capacidad de resolver problemas, adaptarse a nuevas problemáticas y regular su comportamiento; tales habilidades encuentran su lugar de existencia material en los procesos de conexión entre neuronas.

La IA cumple con la habilidad de resolver problemas. Sin embargo, la capacidad que muestran las personas para adaptarse a nuevas problemáticas no es equiparable a la de la IA. Y no por su capacidad de procesamiento de datos, sino porque, a diferencia de los seres humanos, las IA no cuentan con una corporalidad sensitiva que les permita acceder a experiencias que las obliguen a adaptar su proceso de funcionamiento interno. Las IA no tienen un intelecto autónomo, sino que dependen de un ser humano que las programe para funcionar.

Por lo tanto, es apropiado afirmar que la capacidad que demuestra una IA para resolver una problemática depende, primeramente, de su configuración de software y hardware, para después depender del intelecto propio del usuario que interactúa con ella. Entonces, en la respuesta que proporciona una IA subyace un fenómeno de co-inteligencia: la inteligencia propia de la IA para resolver el problema y la inteligencia del usuario que tiene que formular

correctamente la petición que se le hace al software para que este pueda ser realmente inteligente.

## 1.2 Origen y desarrollo de la inteligencia artificial

Aunque algunos textos identifican el origen de la IA en tiempos remotos —como con los «robots autómatas» renacentistas—, en realidad, estas tecnologías surgieron en 1943 cuando Warren McCulloch y Walter Pitts publicaron un artículo titulado *A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity*, lo que en español equivale a *Un cálculo lógico de ideas immanentes a la actividad nerviosa*. En ese trabajo, los matemáticos estadounidenses propusieron un primer modelo computacional que permitía la replicación de una red neuronal mediante una unidad de cálculo binaria que se activaba o no según la suma de las señales que recibe (McCulloch y Pitts, 1990).

En 1950, el estudiante de Harvard, Marvin Minsky creó una computadora neuronal basándose en los descubrimientos de McCulloch y Pitts. El aparato fue bautizado como SNARC (*Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator*, por sus siglas en inglés que en español se traducen como: Calculador Analógico Neuronal Estocástico de Refuerzo). Y para esa época tenía una capacidad de cálculo impresionante, ya que, mediante el procesamiento de señales eléctricas, era capaz de decidir la mejor manera de resolver un problema (Fajardo, 2021). La diferencia principal entre el SNARC y una computadora tradicional —de la época— era que la primera podía resolver problemas de forma autónoma, mientras que la segunda necesitaba de un operador humano permanente para poder funcionar.

En ese mismo año, fue publicado el test de Turing, el cual fue pensado como un criterio operacional para delimitar la posibilidad de que una máquina pueda generar pensamientos o no. El test consiste en que una persona (el interrogador) mantenga conversaciones escritas con dos interlocutores: una máquina y un ser humano. Si el interrogador no puede identificar con certeza cuál de ellos es la máquina, se considera que esta ha superado la prueba (Turing, 1950). La prueba de Turing estableció un primer parámetro, tanto ontológico como empírico, para

distinguir las similitudes y diferencias de las capacidades intelectuales humanas y las de un objeto tecnológico.

En 1955, otros intelectuales como John McCarthy del Dartmouth College, Nathaniel Rochester de *International Business Machines Corporation* (IBM) y Claude Shannon de *Bell Telephone Laboratories* también se interesaron por las máquinas que imitaban las capacidades humanas. Por ello, en conjunto con Minsky, organizaron una conferencia en la que se definieron las tareas para construir un estudio formal de dichas tecnologías. El evento fue denominado: *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* y, en ese momento, se acuñó el término inteligencia artificial (McCarthy et al., 1955).

Todos los puntos importantes de la conferencia de Dartmouth pueden resumirse en los siguientes apartados: aleatoriedad y creatividad de las máquinas, capacidad de abstracción de sistemas inteligentes, superación de las capacidades humanas, la teoría del tamaño de un cálculo, las redes neuronales, las computadoras automáticas y, por último, se trató de responder a la pregunta: ¿Cómo puede una computadora ser programada para usar un idioma? (McCarthy et al., 1955).

En esa misma época, Arthur Lee Samuel —otro trabajador de IBM— desarrolló el *machine learning* o aprendizaje de máquinas como concepto y como operación computacional. La idea de Lee (1959) se formuló a partir de una serie de pruebas en un juego de damas chinas y se basaba en un procedimiento innovador: primero, la IA aprendía a identificar los patrones asociados con mayores probabilidades de obtener la victoria; posteriormente, el software memorizaba dichos patrones de movimientos ganadores y los reproducía en situaciones con características similares.

Hasta ese momento, las aplicaciones de la IA eran experimentos que demostraban solo una parte del potencial de este tipo de tecnologías. Por ejemplo, en 1966, Joseph Weizenbaum presentó a *Eliza*, un programa de computadora que simulaba conversaciones mediante el reconocimiento de patrones en los mensajes que el usuario le proporcionaba. El funcionamiento del programa se basaba en reconocer el conjunto de signos dados por las personas y transformarlos en preguntas que incitaban a los interlocutores a seguir conversando con la máquina (Jiménez y Sánchez, 2015).

Durante las siguientes tres décadas, el desarrollo de la IA se fue atenuando, evento conocido como el invierno de la IA. Sin embargo, durante ese tiempo se desarrolló el internet, una tecnología que contribuyó al desarrollo de la IA y que actualmente es indispensable para la implementación de casi todos los modelos de IA. Para comprender la estrecha relación entre la IA y el internet, es necesario realizar una revisión histórica de este último.

La red de telecomunicaciones que sostiene los procesos internos de la sociedad actual nació como una medida de seguridad para las comunicaciones estadounidenses durante la Guerra fría. El argumento principal tras la creación de la red ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) era que, en dado caso de que la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) lanzara un ataque nuclear, la defensa de Estados Unidos podría comunicarse de forma segura para organizar un contraataque (López, 2002).

Pronto, los desarrolladores de ARPANET —y otros interesados en tecnología— vieron el potencial de la red de comunicaciones creada, por lo que comenzaron a darle nuevas aplicaciones, especialmente en institutos de educación superior como Berkeley y Stanford. Sin embargo, hasta ese momento, la red de comunicaciones era local; no fue sino hasta 1973 cuando el *University College of London* y la Royal Radar se unieron a la red, convirtiéndola en un sistema de interconexión mundial (Cañedo, 2004).

A pesar de las ventajas de la red, había un problema: la conexión entre distintos dispositivos era diferente; por ejemplo, la red formada en Estados Unidos se configuraba de una manera, mientras que la que se tejía en el continente europeo se configuraba de otra forma. Por ello, se realizó un consenso global para definir al protocolo de control de transmisión/protocolo de internet (TCP/IP, por sus siglas en inglés), como forma estándar para que cualquier dispositivo con las capacidades de hardware necesarias pudiera conectarse. Según sus autores originales —y explicado de forma concisa—, el TCP asegura que el contenido de la información que se envía esté completo y en orden; mientras, la IP se encarga de establecer una dirección electrónica a la cual llega la información enviada (Cerf y Kahn, 1971).

La implementación del protocolo no solo facilitó el intercambio de información, también despejó el campo para que la red de interconexiones se expandiera más allá de los institutos académicos y las facciones militares. De hecho, a partir de finales de 1970,

compañías de tecnología empezaron a desarrollar dispositivos de venta individual capaces de conectarse a la red. Este hecho también representa la conjunción indisoluble de las estructuras del capitalismo con el advenimiento de internet<sup>1</sup>.

El hecho de que la red se ampliara al público supuso nuevos desafíos para las instituciones y empresas encargadas de gestionar la transmisión de información, ya que la cantidad de datos se volvió masiva. Así mismo, la presentación visual del contenido de los mensajes resultaba poco accesible para los usuarios; por ello, Tim Berners-Lee (1989) desarrolló el *world wide web* (www), una interfaz gráfica que permite visualizar el contenido de manera mucho más amigable para la vista.

La web (como se abrevió a *la world wide web*) fue desarrollándose para que cada vez fuera más fácil de operar por los usuarios. Actualmente, el internet se rige bajo las normas de la web 3.0, donde se puede —entre otras cosas— tener una comunicación multimedia en tiempo real con otras personas (Salazar, 2011). En la web existe la oportunidad de actuar de diversas maneras, desde formar movimientos políticos en foros o blogs hasta acceder a páginas multiplataforma, donde el usuario tiene la oportunidad de ver videos, comprar mercancía, compartir su dimensión personal, encontrar pareja y demás actividades relacionadas con las interacciones socioculturales.

Pero no solo el internet influyó en la constitución de las IA, también otras tecnologías como los *smartphones* coadyuvieron al fenómeno masivo que representa actualmente la IA. Los teléfonos inteligentes se volvieron productos de uso masivo durante las primeras dos décadas del siglo XXI, y su principal novedad era que funcionaban como un dispositivo que condensaba varios aparatos en uno solo: grabadora de voz, reproductor de música, calculadora, agenda, teléfono, etc. Además, estos teléfonos tienen la capacidad de conectarse a internet.

La naturaleza multimodal de los teléfonos inteligentes abrió las puertas al desarrollo de aplicaciones novedosas, entre ellas, los softwares de reconocimiento de voz. Herramientas que, hasta principios de 2010, eran exclusivas de programas computacionales especializados; por ende, su distribución era limitada. Sin embargo, los *smartphones* rompieron esa brecha,

---

<sup>1</sup> La palabra internet surgió como tal a partir de la abreviatura del término *internetwork* (el cual apareció por primera vez en el texto *A Protocol for Packet Network Intercommunication* de los mismos Cerf y Kahn).

incitando a los desarrolladores de aplicaciones a experimentar con esas capacidades de hardware.

La relación entre los *smartphones* y las IA se hizo perceptible en el año 2011, cuando Apple, una de las empresas tecnológicas más innovadoras, combinó las funciones multimodales de un teléfono inteligente con un software de IA y creó *SIRI*, un asistente virtual con el cual los usuarios del iPhone 4s podían intercambiar mensajes de texto o voz para asignarle tareas como mandar un correo electrónico, hacer una búsqueda en internet, programar un evento en el calendario del teléfono o simplemente «conversar» con el software. Por la popularidad de Apple y el iPhone, el mundo se dio cuenta del verdadero potencial que tenían estos asistentes virtuales —que basan su funcionamiento en modelos de IA—, ya que a partir de ese momento ya no eran solo softwares que replicaban, de forma genérica, alguna habilidad mental del ser humano, sino que realmente podían ser vistas como una entidad, con algún rastro de identidad propia (Michan, 2011).

Durante la pandemia por Coronavirus, entre los años 2020 y 2023 las capacidades de los ahora llamados chatbots (programas que simulan conversaciones humanas a través de texto o voz) fueron creciendo de forma vertiginosa. Lo cual se refleja en los siguientes cuatro años, surgiendo modelos de IA conversacionales como Gemini, Copilot, ChatGPT, DeepSeek, entre otros.

En la actualidad, la IA cuenta con amplia variedad de diversos campos. Por ejemplo, en medicina, se emplea para la detección del cáncer de mama (Lagos, 2024); en educación, se aplica en escuelas primarias en China (Agencia EFE, 2024); en biología, se desarrollan sistemas de IA que modifican proteínas a nivel molecular para la creación de medicamentos (Balasubramanian, 2024) y su influencia se extiende a casi todas las áreas sociales.

### **1.3 Tipología y estructuras de funcionamiento de la inteligencia artificial**

Ahora bien, ¿cómo funciona una inteligencia artificial?, ¿cuáles son sus mecanismos internos?, ¿cómo forman interacciones con las personas? Lo primero que debe considerarse es que

actualmente las IA multimodales son las más utilizadas por los usuarios (Liu, Wang y Zhenwei, 2024). Una IA multimodal es aquel software que recopila distintos modelos de IA y, por tanto, diversas técnicas de reconocimiento de información para poder crear el contenido que el usuario le proporciona en el *prompt* (Gemini team, 2025). Las IA multimodales no se limitan a analizar y crear textos, sino que pueden crear imágenes, videos, audio, etc.

Para acceder a una IA es indispensable una computadora con navegador web o una aplicación de teléfono y, por supuesto —en la mayoría de los casos—, una conexión a internet. Una vez dentro de la plataforma, lo primero que saltará a la vista es que las indicaciones que el usuario debe proporcionar al software tienen que ser escritas en un cuadro de texto que se encuentra en la parte inferior de la interfaz. Posterior a que se haya escrito la instrucción, la IA comenzará a analizar las palabras y a formular una respuesta.

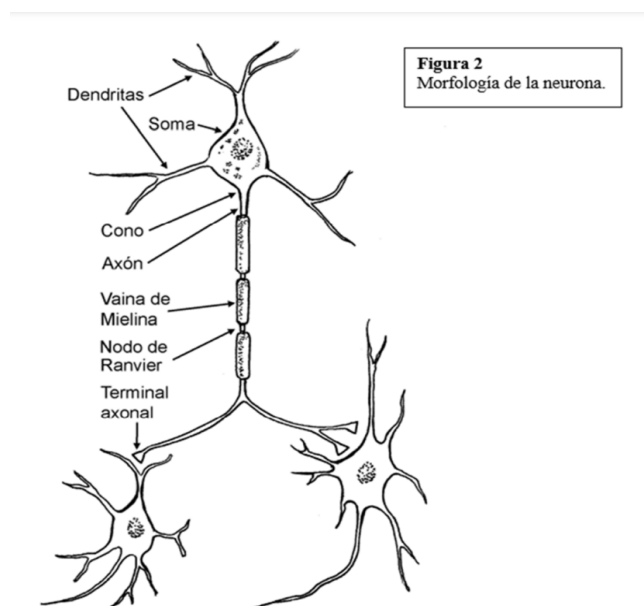
El requisito de escribir el prompt en lenguaje natural da el nombre a los chatbots, ya que «chat» se refiere a un intercambio de mensajes a través de un canal digital. En este caso, el intercambio ocurre entre una persona y una IA y la información de esos mensajes se transmite mediante la conexión web. Mantener un chat o, más precisamente, un proceso de comunicación, con un emisor no humano que posee una capacidad intelectual comparable a la humana constituye un evento comunicativo novedoso. Este tipo de interacción involucra aspectos de la comunicación interpersonal; aunque por limitaciones físicas se excluyen otros, como la incapacidad de la IA para mostrar expresiones faciales (Leone, 2023), y otras dimensiones no verbales de la comunicación.

Volviendo al funcionamiento de la IA, es momento de averiguar cómo es que, mediante procesos computacionales, estos softwares logran establecer un sistema de análisis equiparable al del ser humano, así como entablar procesos de interacción efectivos con las personas que utilizan este tipo de herramientas. El principio de funcionamiento de la mayoría de los modelos de IA actuales se basa en un gran modelo de lenguaje (LLM por sus siglas en inglés). Estos modelos se forman a partir de redes neuronales artificiales (RNA), concepto que hace referencia a la replicación computacional de los procesos mentales propios de los seres humanos (Basualdo y Ruíz, 2001).

Las RNA intentan imitar los principios de funcionamiento de las redes neuronales; en este sentido surge la interrogante: ¿qué es una neurona? Según González, las neuronas son:

[...] las células del sistema nervioso encargadas de la transmisión de los mensajes entre el cerebro y el resto de los órganos que componen al cuerpo; tienen como función la regulación de los sistemas homeostáticos, es decir, su intervención es básica para el equilibrio de las funciones corporales como la regulación de la temperatura, la irrigación sanguínea, la producción de hormonas y su envío al resto del cuerpo, las sensaciones, las ideas... en suma, la organización de la vida (González, 2008, p. 18).

En consecuencia, una neurona es un agente biológico que tiene como función cohesionar la información electroquímica producida en los cuerpos de seres vivos como el humano y el animal, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. Las neuronas están formadas por tres grandes regiones: el *soma* o cuerpo celular, donde se producen todos los procesos electroquímicos de la sinapsis; las *dendritas*, que son arborizaciones de la célula, cuya función es recibir señales y transmitirlas al *soma* y, por último, el *axón*, que es una prolongación de forma tubular y se encarga de unir una célula con otra (Ferrerres, 2020).



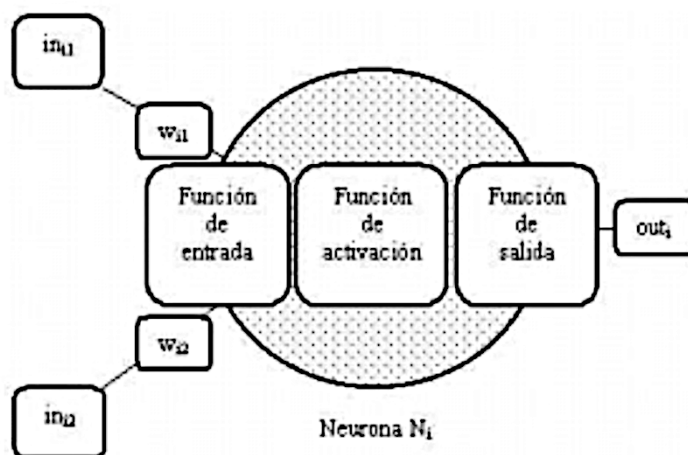
(Fuente: Ferreres, 2020, p. 5)

Las neuronas tienen más regiones que forman su estructura; sin embargo, hasta el momento, las Neuronas Artificiales (NA) que forman las RNA de los chatbots más populares toman como pauta de replicación al *soma*, al *axón* y a las *dendritas*. Considerando lo anterior, ¿cómo se replican computacionalmente las partes de una neurona? Tal y como lo proponen

Basualdo y Ruíz (2001) en la ingeniería de software, una neurona es entendida como una unidad de pensamiento que intercambia datos, los cuales, a su vez, funcionan para reconocer patrones en texto, imágenes, audios, secuencias de tiempo, etc. Además, se toma en consideración que las neuronas tienen la capacidad de aprender y de mejorar su funcionamiento.

Las neuronas artificiales no necesitan cumplir con todas las características de una neurona natural (NN), dado que, ambas tienen grandes diferencias tanto en su aplicación como en la sustancia material que las compone. Mientras que una NN se encarga de tareas tan variadas como la formación de pensamientos o el correcto funcionamiento de un órgano como el riñón (Ferrerres, 2020), las NA cumplen un papel más simple: calcular información y relacionarla con los patrones que tienen preestablecidos (Galván e Isasi, 2004). De igual manera, los compuestos materiales que forman a las NN y a las NA son distintos; mientras que las NN están formadas por compuestos orgánicos, las NA son un cálculo matemático que activa los circuitos de una computadora.

A continuación, se presenta el esquema de una neurona artificial:



(Fuente: Basualdo y Ruíz, 2001, p. 5)

La nomenclatura utilizada debe leerse de la siguiente manera: *Ni* = Neurona; *ini1* = entrada número 1; *wi1* = peso correspondiente a *ini1*; *ini2* = entrada número 2; *wi2* = peso correspondiente a *ini2*; y *outi* = salida de la neurona. Basualdo y Ruíz (2001) proponen que las neuronas artificiales funcionan gracias a tres principios básicos:

- **Función de entrada:** Proceso en el cual, la neurona recibe la información del exterior o de otras neuronas, ponderando<sup>2</sup> cada entrada según su importancia a través de pesos sinápticos.
- **Función de activación:** En este momento, la neurona procesa la suma ponderada de las entradas, aplicando una función no lineal para determinar si la neurona se activa o no.
- **Función de salida:** Una vez realizados los dos pasos anteriores, la neurona artificial transmite el resultado de la activación a otras neuronas o al exterior; este momento representa la respuesta de la neurona artificial.

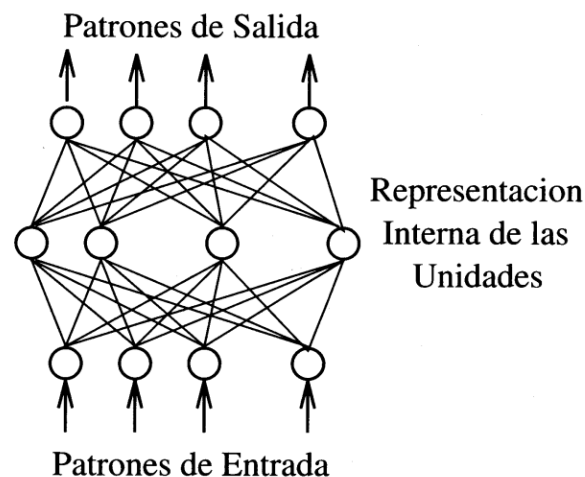
Como se puede observar, las NA guardan ciertas similitudes morfológicas con las NN; en este caso, la función de entrada, la función de activación y la función de salida hacen referencia al *soma*, los pesos sinápticos se inspiran de la función que cumplen las *dendritas*, por último, la salida de la neurona cumple la misma función que el *axón*.

Una IA no funciona solamente con una neurona; más bien, lo hace con una cantidad inmensa de ellas organizadas en red. Por ello es común escuchar que una IA funciona gracias a una red neuronal artificial (RNA), pero ¿qué son las RNA? y ¿cómo es posible que mediante la RNA una IA pueda decodificar, codificar y darle sentido al lenguaje natural? Lo primero a tomar en cuenta es que, desde los términos técnicos, una RNA es un «un grafo cuyos nodos están constituidos por unidades de proceso idénticas, y que propagan información a través de los arcos. En este grafo se distinguen tres tipos de nodos: los de entrada, los de salida y los intermedios» (Galván e Isasi, 2004, p. 8).

---

<sup>2</sup> Una suma ponderada es un método estadístico en el cual se condensan varios valores en uno solo, tomando en cuenta la importancia de cada uno de ellos.

En el siguiente esquema, se observa un gráfico de una RNA de tres capas; cada uno de los círculos representa una NA y las líneas que los conectan hacen referencia a la transmisión de la suma ponderada de la función de entrada.



(Galván e Isasi, 2004, p. 7)

Las NA se organizan en capas; esta formación geométrica define la arquitectura de la red. Generalmente, una RNA se compone de una capa de entrada, responsable de recibir los datos iniciales que alimentan la red; una o varias capas internas u ocultas, donde se realiza la mayor parte del procesamiento y la extracción de características relevantes; y una capa de salida, que entrega el resultado final de la red (Basualdo y Ruíz, 2001). Las conexiones entre las neuronas de diferentes capas son unidireccionales; es decir, únicamente transmiten la información desde la capa de entrada hacia la capa de salida.

El funcionamiento de una RNA inicia con la presentación de un vector a la capa de entrada. A cada componente de este vector se le asigna una neurona de la capa de entrada. A partir de ahí, cada neurona de una capa recibe las salidas de todas las neuronas de la capa anterior, ponderadas por los pesos de las conexiones. Este proceso se repite a través de las capas ocultas hasta alcanzar la capa de salida. Los valores de las neuronas de la capa de salida constituyen la respuesta de la red a la entrada original (Galván e Isasi, 2004).

Un aspecto crítico en el funcionamiento de las RNA es el papel de los pesos sinápticos. Estos valores, asociados a cada conexión entre neuronas, determinan el potencial de influencia que una neurona tiene sobre otra. Los pesos sinápticos se definen durante la fase de entrenamiento de la red y se ajustan repetidamente mediante algoritmos de aprendizaje, todo con el objetivo de minimizar el error entre la salida predicha por la RNA y la salida deseada. Este proceso de ajuste permite a la red aprender patrones y relaciones complejas presentes en los datos de entrenamiento (Toral, 2019).

Para que una IA funcione de forma eficiente, es necesario que esta sea entrenada, pero, ¿cómo se dan estos procesos de entrenamiento? Galván e Isasi (2004) reconocen que la parte más importante de una red neuronal es la fase de aprendizaje, ya que, es en este momento cuando se definirá el tipo de problemas que la red será capaz de resolver. Los mismos autores proponen que un buen proceso de aprendizaje debe ser significativo, es decir, debe de contener un número suficiente de ejemplos que permitan una adaptación adecuada de los pesos de la red; y representativo, esto es, que durante el proceso de aprendizaje se enseñe a la RNA la diversidad de aristas inherentes al problema que tiene que resolver.

El procedimiento general de entrenamiento implica que el programador presente una gran cantidad de ejemplos al conjunto de aprendizaje de la red. Según la respuesta que otorgue, los pesos sinápticos serán modificados con el fin de cumplir un esquema de aprendizaje, el cual, tiene como objetivo que la red neuronal proponga respuestas correctas. Este proceso se repite hasta que se cumple un criterio de convergencia predefinido. El criterio de convergencia señala la finalización del periodo de aprendizaje (Galván e Isasi, 2004). El conjunto de procesos mediante los cuales una IA puede ser entrenada es conocido como *machine learning*.

Los tres tipos de aprendizaje más comunes utilizados para entrenar a las RNA son los siguientes:

- **El aprendizaje supervisado:** Se caracteriza por el uso de conjuntos de aprendizaje que contienen tanto los datos de entrada como la información sobre la solución correcta o la salida deseada para cada ejemplo. Durante el entrenamiento, la salida producida por la red se compara con la salida objetivo proporcionada. La diferencia —o error— entre ambas se utiliza para ajustar los

pesos de las conexiones, de manera que la red aprenda a producir salidas más cercanas a las deseadas.

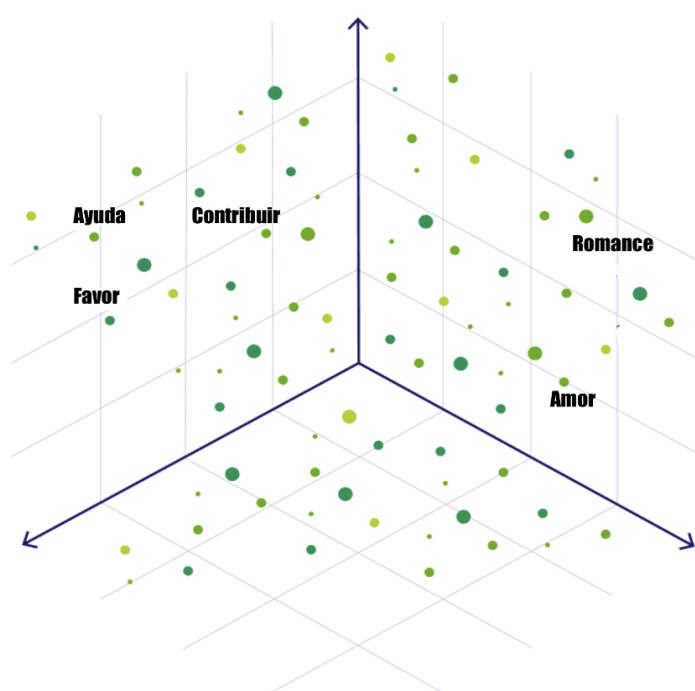
- **El aprendizaje no supervisado:** Se basa en conjuntos de aprendizaje que solo contienen los datos de entrada, sin información sobre las salidas deseadas. En este escenario, la red aprende a partir de la estructura inherente de los datos, buscando patrones, regularidades o redundancias. Estos modelos, también conocidos como sistemas autoorganizados, ajustan sus pesos basándose únicamente en la información que reciben como entrada, sin guía externa.
- **El aprendizaje por refuerzo:** Representa una variante del aprendizaje supervisado. Aunque se dispone de información sobre si la salida producida por la red para un ejemplo es adecuada o no, no se proporciona una indicación del error cometido. En lugar de ello, la red recibe una señal de refuerzo (positiva o negativa) que indica la calidad de su respuesta. El objetivo es que la red aprenda a tomar decisiones que maximicen el acierto o minimicen el error a lo largo del proceso de entrenamiento (Galván e Isasi, 2004).

Existen diversas técnicas que permiten a una IA pueda comprender el significado de las palabras utilizadas en los procesos comunicativos con las personas, estos métodos se conocen como técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PNL, por sus siglas en inglés) (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], s.f.) Las cuatro técnicas más comunes en los modelos de IA actuales son:

- **Tokenización:** Es el proceso de segmentar el texto de entrada en unidades más pequeñas llamadas «tokens». Estos *tokens* suelen ser palabras, números o signos de puntuación (Estapé & García, 2020). Por ejemplo, si el usuario escribe al chatbot: «Puedes ayudarme a definir el concepto de amor». La IA tokenizará la oración y la segmentará en los siguientes *tokens*: **|Puedes| |ayudarme| |a| |definir| |el| |concepto| |de| |amor|**.
- **Lematización:** Esta técnica se encarga de reducir una palabra a su forma base, conocida como «lema». Lo hace utilizando un diccionario lingüístico y análisis morfológico de las palabras. El objetivo de esta técnica es reducir el número de variaciones que existan

en los datos que proporciona el usuario (Kavlakoglu & Murel, 2025). Entonces, si una persona realiza la siguiente indicación a una IA: «Puedes ayudarme a definir el concepto de amor» Esta última empezará a lematizar las palabras que conforman la oración; por ejemplo, el lema de la palabra «ayudarme» es «ayuda».

- **Etiquetadores de partes de la oración (POS Tagging):** Este proceso asigna a cada *token* su categoría gramatical correspondiente; es decir, se define si la palabra es un sustantivo, verbo, adjetivo, adverbio, pronombre, interjección, etc. (UNAM, s.f.).
- **Embeddings:** Según Dascalescu & Hasan (2023), esta técnica se realiza mediante representación vectorial<sup>3</sup> de los *tokens* en un espacio multidimensional. Estos vectores numéricos capturan el significado semántico y las relaciones contextuales de las palabras, para que, de esa manera, la IA pueda entender el sentido de la conversación que forma con el usuario. La siguiente imagen representa los *embeddings* de la palabra «ayuda» y la palabra «amor»:



(Dascalescu & Hasan, 2023), modificado para fines propios.

---

<sup>3</sup> Un vector es un término matemático que representa un segmento de línea recta que se encuentra dentro de un plano. El vector se compone de una dirección, una magnitud y un sentido específico. Para mayor detalle revisar el siguiente documento: <https://www.uajms.edu.bo/ddf/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/TEORIA-VECTORES-2016.pdf>

Dentro del proceso de *embedding*, las palabras «ayuda» y «amor» están rodeadas por *tokens* relacionados con la unidad de significado principal de las palabras iniciales. Esta relación es calculada por la IA y, gracias a ese cálculo, el software puede identificar la intención que subyace al *prompt* que plantea el usuario. Es importante tener en cuenta que, según Chollet, (2018), el *embedding* se realiza en la capa de entrada de la red; en otras palabras, el *embedding* es el primer proceso de reconocimiento de lenguaje natural que una IA realiza.

Una vez analizado todo el contenido sintáctico y semántico de la información proporcionada por el usuario, la IA hace otro cálculo para determinar cuál es la respuesta más adecuada. Este procedimiento se realiza con una función llamada *softmax*. La función *softmax* «es una función matemática que transforma un vector de salidas brutas del modelo, conocidas como *logits*, en una distribución de probabilidad. En términos más sencillos, toma un conjunto de números y los convierte en probabilidades que suman 1» (Kumar, 2025). La función *softmax* transforma las posibles respuestas que la IA puede dar en una lista jerárquica donde algunas palabras tienen mayor probabilidad de éxito que otras. Evidentemente, el software elegirá las palabras que tengan mayor probabilidad de éxito y las proporcionará en forma de respuesta al usuario.

La integración simultánea y masiva de las técnicas explicadas anteriormente da lugar a los LLM. Sin embargo, es necesario considerar que la explicación fue reducida a sus componentes mínimos, puesto que, en la práctica, la cantidad de datos que existen dentro de todos los procesos de una IA es vasta. Además, es fundamental aclarar que existe una gran variedad de protocolos para hacer funcionar una IA, abarcando varios métodos de entrenamiento de RNA y de técnicas de procesamiento de lenguaje natural, tantos como para hacer una enciclopedia.

Hasta ahora se ha respondido, cómo funciona una inteligencia artificial y cuáles son sus mecanismos internos. Es momento de averiguar cómo las IA logran formar interacciones con las personas. Para hacerlo, se propone un ejemplo de una interacción simple entre una persona y una IA:

—Humano: Hola.

—IA: Hola, ¿en qué puedo ayudarte el día de hoy?

Si se analiza este simple intercambio de mensajes a partir de las categorías y conceptos presentados anteriormente, se puede afirmar que, para que la IA logre decodificar y entender la palabra «hola», es necesario que en las capas de entrada de su red neuronal artificial reciban una representación numérica del fonema o del grafema que la compone.

Posteriormente, en las capas ocultas, la información sobre «hola» se procesa y transforma progresivamente. Dentro de la red, diferentes capas se encargan de tokenizar, lematizar, etiquetar las partes de la oración y de hacer el *embedding*. Finalmente, después de la función *softmax*, la actividad de las neuronas de la capa de salida genera una respuesta apropiada a la entrada «hola».

Esta respuesta podría ser otro saludo, una pregunta, o incluso una reacción, dependiendo del contexto inferido. La salida de esta capa es resultado del proceso mediante el cual la IA da sentido a la palabra. Ese proceso de significación no se basa en reglas predefinidas, sino en patrones aprendidos a partir de la relación entre la información almacenada en la base de datos y la información otorgada por el usuario en la entrada de texto de la interfaz web de la IA. El hecho en sí, proporciona la noción de que la IA es un sistema semiótico, capaz de entender la expresión y el contenido de las palabras y, de esa manera, generar una interacción comunicativa con un ser humano.

#### **1.4. La comunicación, información y su relación con la inteligencia artificial**

En el siguiente apartado, se analiza la relación entre la comunicación y el desarrollo y funcionamiento interno de los sistemas de IA. Con este propósito, se definen los mecanismos fundamentales de la cibernética, disciplina que estudia cómo los sistemas vivos y no vivos, se regulan mediante un proceso de intercambio de información —dicho de otra manera, por medio de un proceso comunicativo—. Posteriormente, se examina la relación entre la cibernética y la comunicación, destacando cómo el flujo de información y la retroalimentación son elementos centrales en los sistemas de control. Finalmente, se realiza una comparación entre sistemas vivos y sistemas artificiales desde los principios cibernéticos.

En el prólogo del libro *Cibernética y sociedad*, Norbert Wiener (1988) plantea cómo las ideas de Newton hicieron que la física se convirtiera en una ciencia determinista, paradigma que busca establecer leyes generales que explicaran todos los fenómenos de la naturaleza. A partir del siglo XIX, el paradigma determinista de la física fue sustituido por la idea de un universo contingente, a partir de la cual, ya no se trataba de determinar la realidad por medio de leyes estrictas, sino más bien, se entendía el universo y sus dinámicas como una serie de situaciones posibles, que serían más o menos probables dependiendo de las peculiaridades de cada fenómeno.

Una de las características de un universo contingente es que siempre existirá algún nivel de desorden dentro del conjunto de elementos que forman ese universo (Rojas, 2020). Ese desorden es conocido como entropía. Dentro del caos que existe en el universo, hay elementos que se organizan para lograr un fin determinado; estos elementos organizados son conocidos como sistemas. En ese contexto, la cibernética se centra en la identificación y el análisis de los mecanismos de un sistema y de cómo este se adapta y se regula a un entorno para lograr objetivos específicos. En palabras más simples, la cibernética explica cómo un sistema trata de regular el desorden del universo en donde se desarrolla.

La regulación de los mecanismos de un sistema inicia con el intercambio de información entre el sistema y el mundo externo; según Wiener (1988), este «proceso de recibir y utilizar informaciones consiste en ajustarnos a las contingencias de nuestro medio y de vivir de manera efectiva dentro de él» (p. 17). Cuando se afirma que un sistema recibe y utiliza información del entorno para funcionar de forma efectiva, también se está haciendo referencia a un proceso comunicativo, en el cual, el emisor es el universo exterior al sistema; el receptor es el sistema; el contenido, la información; el canal, el medio por el cual se transmiten los mensajes; y el efecto esperable es la reducción del caos dentro del sistema.

Para Wiener (1988), los sistemas vivos y los sistemas artificiales comparten características que reducen su entropía de forma similar. Incluso, en múltiples ocasiones el autor propone ideas como: «Afirmó que el funcionamiento en lo físico del ser vivo y el de algunas de las más nuevas máquinas electrónicas son exactamente paralelos en sus tentativas análogas de regular la entropía mediante la retroalimentación» (p. 25). O «Hemos hablado ya de la computadora y, en consecuencia, del cerebro en tanto que máquina lógica» (p. 168). Por lo anterior, es viable pensar que, para el matemático estadounidense, la existencia de una

máquina que lograra adaptarse y regularse para cumplir objetivos específicos, al mismo nivel de complejidad que un ser vivo, era un hecho concebible.

En la época en la que Wiener escribió sus propuestas, la tecnología no era capaz de crear un sistema artificial que pudiera acercarse a regular su funcionamiento al nivel de un sistema biológico. Sin embargo, en la actualidad, la cantidad de recursos que se utilizan para desarrollar sistemas de IA, es la prueba de que existe una tendencia que busca hacer equiparables las capacidades de las computadoras con las de la mente.

La principal vía por la cual los sistemas se regulan es la retroalimentación; este término expone que, si se requiere que un sistema sometido a un ambiente variable funcione adecuadamente, es necesario administrarle información que dé cuenta de «los resultados de sus propias acciones como parte de los datos de acuerdo con los cuales debe actuar» (Wiener, 1988, p. 23). Por lo tanto, el correcto funcionamiento de un sistema depende de la cantidad de información que este pueda recibir, almacenar y utilizar.

Cuando relacionamos el término retroalimentación con el desarrollo de los sistemas de IA, nos percatamos de que, para que un sistema de IA funcione correctamente, es necesario que el programador administre una gran cantidad de información a la RNA. Ese hecho empata con las ideas de los ingenieros Galván e Isasi (2004), quienes afirmaban que una de las partes más importantes en el desarrollo de una IA es la fase de aprendizaje, ya que, es en ese momento cuando se definirán los problemas que el software será capaz de resolver. No obstante, la información que recibe el sistema no proviene solamente de los programadores, sino que también es proporcionada por el usuario. Entonces, se comprueba que, como se planteó anteriormente, el prompt (entendido como una fuente de información) también condiciona fuertemente la tasa de éxito de la IA.

En el capítulo cinco del libro *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*, Wiener (1985), propone una comparación entre el funcionamiento de las computadoras y el sistema nervioso —entendiendo a una computadora como un sistema artificial y al sistema nervioso como un sistema biológico—, y se centra en describir cómo los procesos de funcionamiento interno de las computadoras ideales deben ser diseñados a partir de los procesos neurológicos de los humanos. Es por ello que, al principio del texto, el autor hace referencia al *calculus ratiocinator* de Leibniz; esta idea fue concebida como un sistema

matemático-filosófico, que buscaba la manera de mecanizar el razonamiento deductivo. El *calculus ratiocinator* se compone de dos fases: en la primera, se establecía un lenguaje simbólico (*characteristica universalis*) que fuera capaz de representar todos los conceptos y proposiciones que se quisieran analizar; en la segunda, mediante un método algorítmico (*calculus*), se reconocía el contenido del sistema simbólico, para de esta manera, determinar la verdad o falsedad de la información y derivar nuevas verdades a partir de las existentes (Leibniz, 1666/1992).

En la sección anterior de este capítulo, se explicó por qué la información que una IA analiza —por medio de cálculos como, sumas ponderadas y funciones lineales—, tiene que ser codificada en un lenguaje simbólico que las computadoras puedan interpretar. El hecho resulta interesante, porque el mismo Wiener (1985) dice que, una máquina que posea capacidad lógica (como una IA) «no es más que el *calculus ratiocinator* de Leibniz con un motor interno; y del mismo modo que la lógica matemática moderna se inicia con ese cálculo, es inevitable que el actual progreso en ingeniería arroje una nueva luz sobre la lógica» (p. 167).

Para el estadounidense:

[...] la computadora ideal debe tener introducidos todos los datos al principio y estar lo más desvinculada posible de la intervención humana hasta el final también todas las reglas combinatorias en forma de instrucciones que cubran cualquier situación que pueda producirse durante el proceso de computación. Por lo tanto, la computadora debe ser una máquina lógica y a la vez aritmética que combine las contingencias con arreglo a un algoritmo sistemático (Wiener, 1985, p. 161-162).

La idea de una máquina que simule los procesos lógicos humanos, era algo que los ingenieros de la primera mitad del siglo XX, ya habían pensado. Este hecho no era desconocido para Wiener, puesto que, en su trabajo, menciona las pruebas de Turing, destacando ese hecho como un ejemplo de su teoría de control en máquinas y animales. Wiener también conocía el trabajo de otros pioneros de la IA como Walter Pitts y Warren McCulloch.

A pesar de defender su perspectiva, Wiener también admite que existen diferencias entre la mente y la computadora:

[...] una diferencia importante entre el modo en que utilizamos el cerebro y la máquina, es que ésta está proyectada para muchos procesos consecutivos, aunque no estén relacionados entre sí, o tengan una relación mínima limitada, y que de un proceso a otro puede borrarse, mientras que el cerebro nunca borra durante la vida ni siquiera aproximadamente los registros pasados. Por lo tanto, el cerebro, en condiciones normales, no es un equivalente exacto de la computadora, sino más bien el equivalente de un programa de dicha máquina (Wiener, 1985, p. 165).

A pesar de reconocer las diferencias y similitudes, la perspectiva de Wiener presagiaba la necesidad de una codificación simbólica y la importancia de algoritmos sistemáticos como principio operativo de los sistemas computacionales. Además, al momento de comparar el sistema de una computadora con el sistema de la mente, y verificar las similitudes, Wiener liberó la teoría a una aplicación práctica, colocando así a la cibernética como una disciplina que funciona como base para la creación de cualquier proceso de la ingeniería en software, incluido el desarrollo de las IA.

Al principio se planteó que la cibernética era una disciplina que explicaba los procesos de regulación de los sistemas mediante la recepción y uso de la información del entorno; esta perspectiva es operativa para los propósitos del apartado. Sin embargo, también es necesario señalar cómo es que Wiener comprende su propia creación:

Al dar la definición de cibernética en la primera edición, puse en la misma categoría las comunicaciones y el gobierno de las máquinas. ¿Por qué lo hice? Cuando me pongo en contacto con otra persona, le doy un mensaje; cuando responde, me da algo en relación con lo que dije y que contiene informes accesibles a él primordialmente y no a mí. Cuando regulo los actos de otra persona, le comunico un mensaje; aunque esté en modo imperativo, la técnica de la comunicación no difiere de la del que enuncia hechos. Además, si mi regulación ha de ser efectiva, debo tomar conocimiento de cualquier mensaje de él que indique haber comprendido y obedecido la orden. [...] Cuando doy una orden a una máquina, la situación no difiere esencialmente de la que se produce cuando mando algo a una persona. En otras palabras, en lo que respecta a mi conciencia, percibo la emisión de la orden y los signos de asentimiento que vuelven. Para mí, personalmente, que la señal, en sus etapas intermediarias, haya pasado por una máquina o por una persona carece de importancia y de ninguna manera cambia esencialmente

mi relación con la señal. Así la teoría de la regulación en ingeniería, sea humana, animal o mecánica, es un capítulo de la teoría de los mensajes (Wiener, 1998, p. 16).

Hay dos aspectos que llaman la atención de la cita anterior. El primero es que el gobierno de las personas y de las máquinas se realiza mediante un proceso comunicativo. Esto ocurre porque las acciones transmiten información que es recibida por un receptor, y este, al responder, también proporciona información que da continuidad al mensaje inicial. Por lo tanto, cualquier fenómeno relacionado con el control de una máquina debe estudiarse a partir de los principios de la comunicación.

La segunda es que para Wiener no había una diferencia significativa si la información en un proceso comunicativo era transmitida por una máquina o una persona. Sin embargo, un acto de comunicación —sobre todo si un ser humano está presente—, es algo más complejo que la simple transmisión de información. Basta con revisar la literatura existente sobre comunicación interpersonal para percatarse de cómo las características subjetivas y culturales de cada individuo influyen de forma importante en cualquier proceso comunicativo.

Cuando un usuario utiliza una IA, lo hace mediante un proceso comunicativo con la máquina. El proceso dependerá de la información disponible en el software como de la proporcionada por el usuario. Lo interesante es que las IA tienen como objetivo formular respuestas que aparenten ser emitidas por un humano, de modo que el usuario pueda manejar más fácilmente los datos subyacentes a la respuesta del software. Sin embargo, existen diferencias en la información intercambiada: mientras que, la información del ser humano está cargada de sus aspectos subjetivos y culturales, la respuesta de la IA, *a priori*, no es más que un cálculo inherente.

## **Reflexiones finales**

Aunque la IA pueda percibirse como una innovación, en realidad, su desarrollo se remonta a hace más de medio siglo. La diferencia radica en que, en la actualidad, el ecosistema

tecnológico que la complementa ha alcanzado un grado de madurez que permite a la IA funcionar de forma tal que puede inmiscuirse en las actividades cotidianas y especializadas de los seres humanos.

Históricamente, la IA había sido estudiada únicamente desde las disciplinas que se especializan en su implementación y desarrollo; sin embargo, en los últimos cinco años, los fenómenos que surgen a partir de su uso, comenzaron a ser estudiados desde otras especialidades. Lo primero que los investigadores —ajenos al área de ingeniería— notaron de la IA fueron sus potenciales usos positivos y negativos, y a partir de esa base, se han enfocado en construir mecanismos para enseñar a los usuarios a usar éticamente estas tecnologías.

El trabajo de las personas que se dedican a establecer los límites éticos del uso de IA es indispensable para el presente y para el futuro. Sin embargo, también es menester estudiar a estas tecnologías desde otras perspectivas que permitan entender sus principios de funcionamiento y cómo inciden en las dimensiones individuales y sociales; todo con el fin de entender la complejidad del fenómeno de la IA.

Es natural que al utilizar la comunicación como punto de análisis de la IA surjan varias problemáticas que tienen que ver con posturas ontológicas y epistemológicas desde las cuales se debaten las capacidades de esta tecnología. Por ejemplo, podría debatirse si estos softwares tienen algún rastro de identidad; si pueden entender las palabras; si tienen la capacidad de comprender los sentimientos de una persona, etc. Sea cual sea el caso, es correcto afirmar que la IA funciona mediante un proceso esencialmente comunicativo. Y, frente a la duda, la experiencia de interactuar con un chatbot revela que no se trata únicamente de un intercambio técnico de información, sino de una práctica simbólica en la que intervienen códigos, significados y contextos. Desde esta perspectiva, la interacción con sistemas de IA puede comprenderse como un acto de comunicación, que replantea las fronteras entre el lenguaje humano y las representaciones algorítmicas del lenguaje.

## **Capítulo II**

### **La relación comunicativa con las IA: procesos, dinámicas y significados**

En virtud de que se ha propuesto que la IA es un sistema semiótico, capaz de identificar el nivel de la expresión y el contenido de las palabras, para generar una interacción comunicativa con un ser humano, este capítulo presenta la complejidad que existe entre la comunicación, la IA y las personas. Para abordar de manera integral la problemática, se presentan tres objetivos. En primer lugar, describir a detalle algunas de las características de la comunicación humano-IA. Identificar y analizar los factores socioculturales que inciden en la relación humano-IA, proporcionando un marco contextual que explica las variaciones en la percepción y la adopción de estas tecnologías en diferentes entornos culturales y los sesgos culturales presentes en la creación de sistemas de IA. Finalmente, analizar y evaluar los elementos lingüísticos, semióticos y algorítmicos que median la comunicación humano-IA.

Las preguntas que guían este capítulo son: ¿Cuáles son las características particulares de los procesos comunicativos entre humanos e IA? ¿Las IA reconocen, identifican, entienden o interpretan el significado de las palabras y mediante qué procesos lo hacen? Por último, ¿cómo las dimensiones subjetivas de la cultura intervienen en los resultados que produce de la IA y cómo esas condiciones modifican la comunicación que las personas establecen con la IA?

#### **2.1. Definición de los procesos comunicativos Humano-IA**

Antes de plantear una explicación de las características de la comunicación humano-IA, es necesario hacer una distinción entre el significado de las palabras: reconocer, identificar, entender e interpretar, para que, de esa forma, se pueda tener una pauta de las capacidades comprensivas de la IA y a partir de ahí, descubrir qué se puede esperar de las aptitudes de comunicación de estos softwares.

A continuación, se presenta una definición de la palabra y la relación que tiene con la IA:

| <b>Definición:</b>                                                                                                           | <b>Relación con la IA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reconocer: Examinar algo o a alguien para conocer su identidad, naturaleza y circunstancias (Real Academia Española, s. f.). | La IA no necesariamente examina un algo o a alguien, más bien, lo que hace es correlacionar la representación algorítmica de ese algo o alguien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Identificar: Reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o se busca (Real Academia Española, s. f.).           | La IA sí tiene la capacidad de identificar, puesto que reconoce si una cosa es la misma que se supone. Y lo hace mediante el funcionamiento de la RNA se activa a partir de la relación entre la información almacenada en la base de datos y la información otorgada por el usuario en la entrada de texto de la interfaz web de la IA, esta operación de reconocimiento opera por medio de la correlación de datos.                                                         |
| Entender: Tener idea clara de las cosas (Real Academia Española, s. f.).                                                     | Establecer si la IA entiende o no es un debate interesante, puesto que la definición que proporciona la Real Academia Española incluye la palabra «idea», la cual según la misma Real Academia Española (s. f.) hace referencia a tres cosas: al primero y más obvio de los actos del entendimiento, que se limita al simple conocimiento de algo; al conocimiento puro, racional, debido a las naturales condiciones del entendimiento humano; y, por último, a una imagen o |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       | <p>representación del objeto percibido que queda en la mente.</p> <p>Si la referencia es la última definición, es correcto afirmar que la IA entiende el contenido de los mensajes, puesto que dentro de la RNA existen varias NA que poseen información del objeto que el usuario percibe, la única diferencia es que la «percepción» del objeto no queda en una mente, sino en un sistema de almacenamiento artificial.</p> |
| Interpretar: Explicar o declarar el sentido de algo, y principalmente el de un texto (Real Academia Española, s. f.). | Ahora bien, una IA es capaz de explicar o declarar el sentido de algo, puesto que, durante la fase de entrenamiento de la red, los ingenieros procuran que el software posea la mayor cantidad de información con un significado ya validado por los seres humanos.                                                                                                                                                           |

Es evidente que las cualidades de reconocer, identificar, entender e interpretar son elementos esenciales en los procesos de comprensión de los seres humanos; sin embargo, en el terreno de la IA, los límites aún no están bien establecidos. Las definiciones de las palabras entender e interpretar, se ajustan adecuadamente a las capacidades técnicas de la IA; sin embargo, la cuestión no es fácil de resolver, puesto que, establecer cuáles son las capacidades de entendimiento de un sistema tan complejo requiere un extenso trabajo interdisciplinario.

Los límites también tendrán que ver con las perspectivas, convicciones y posturas teóricas y metodológicas propias de quien decida ahondar en el mundo de la IA. En el caso de este trabajo, se toma como un hecho verídico que la IA tiene la capacidad de identificar, entender e interpretar la información contenida en los signos que construyen los mensajes que intercambian con los usuarios —Es preciso aclarar que las capacidades que tiene la IA para

identificar, entender e interpretar se reconocen como simulaciones funcionales y no necesariamente como procesos biológicos conscientes.—.

A continuación, se definirán las características generales de los procesos comunicativos para después precisar algunas cualidades únicas de los procesos comunicativos humano-IA. Uno de los modelos de comunicación más nombrados en la literatura especializada es el modelo de Harold Lasswell (1985) La propuesta contenida en la introducción del libro *Estructura y función de la comunicación en la sociedad*, dice que: «Una forma conveniente de describir un acto de comunicación es responder a las siguientes preguntas: ¿quién dice qué, en qué canal, a quién y con qué efecto?» (p. 1). Esta perspectiva plantea que un acto de comunicación o un proceso comunicativo consta de cinco elementos: Quién, entendido como el emisor del mensaje; dice qué, refiriéndose a la información contenida en los elementos que forman el mensaje; en qué canal, refiriéndose al medio por el cual se transmite el mensaje; a quién, que hace referencia al receptor del mensaje; y, con qué efecto, refiriéndose a la reacción que tiene el receptor tras recibir e interpretar el mensaje.

La teoría buscaba establecer un modelo que describiera el proceso de la comunicación de masas, específicamente para entender cómo funcionaba y cuáles eran los efectos de la propaganda de la época. Y guarda varias relaciones con el modelo matemático de la comunicación propuesto por Shannon y Weaver (1964). El problema con el modelo, es que describe a la comunicación como un proceso unidireccional, donde el receptor no cuenta con la posibilidad de responder al emisor.

Uno de los principales críticos de Lasswell fue Wilbur Schramm quien observaba que la propuesta funcionalista reducía la complejidad del proceso comunicativo:

[...] *it is misleading to think of the communication process as starting somewhere and ending somewhere. It is really endless. We are little switchboard centers handling and rerouting the great endless current of communication* (Schramm, 1960. p. 8).

Schramm dice que es engañoso pensar a la comunicación como un proceso que comienza en algún lugar y termina en otro; más bien, el intercambio de mensajes es un proceso interminable, en el cual, el receptor tiene la posibilidad de responder al emisor y viceversa, estableciendo una dinámica comunicativa cíclica. A partir de esa idea se desarrolló el término

*feedback* o retroalimentación, el cual, puede ser entendido como el conjunto de reacciones que el receptor de un mensaje transmite de vuelta al emisor.

Ambas teorías se enfocaron en explicar el fenómeno de la comunicación masiva; sin embargo, también sentaron las bases para analizar procesos de comunicación de naturaleza distinta, como los interpersonales. Dado que, el principio de un emisor y un receptor que intercambian mensajes por medio de un canal y con un efecto, también funciona para describir un acto de comunicación más universal.

Resumiendo, un proceso comunicativo es un intercambio de información recíproco entre un emisor y un receptor, los cuales, constantemente están intercambiando de función, es decir, el emisor se convierte en receptor y el receptor en emisor. La peculiaridad de los procesos comunicativos humano-IA es la existencia de un emisor/receptor humano y un emisor/receptor no humano. Dicho de otro modo, se encuentran en un proceso de producción de sentido un cuerpo-mente con una interface-IA.

Por lo anterior, es necesario precisar algunas características de la comunicación entre personas. Mark Knapp (1980) plantea que los elementos más importantes a tomar en cuenta en un intercambio de mensajes entre personas son los movimientos del cuerpo o comunicación corporal —que puede ser consciente o inconsciente—, o la kinésica, que abarca una gran variedad de comportamientos no verbales, entre los que se incluyen gestos, movimientos de las extremidades y posturas; el paralenguaje, que se enfoca en los aspectos vocales del habla que no son palabras, como el tono, el volumen, el ritmo y las pausas; los objetos, que refieren a los elementos que las personas utilizan o llevan consigo, como la vestimenta, las joyas o los accesorios; los factores físicos, que se refieren a la apariencia personal, como la altura, el peso, la complexión, etc.; y, por último, la proxémica, o el uso del espacio para la comunicación.

No todas las categorías que propone Knapp son viables para estudiar un proceso de comunicación entre un humano y una IA, esto es así debido a que los modelos más usados en la actualidad no tienen la capacidad de reconocer la información que pueda proporcionarle la comunicación corporal, el paralenguaje, el uso del espacio, los gestos, etc. Aun con ello, existe la posibilidad de lograr que la IA reconozca, por ejemplo, un estado de ánimo. Lo único que se tiene que hacer es proporcionar la información en el prompt: «Hola, me siento triste hoy,

¿podrías contarme un chiste que me haga sentir mejor?» Con esa información, la IA reconocerá y tendrá en cuenta el estado de ánimo del usuario.

En todo caso, la incorporación de los elementos de la comunicación interpersonal en una explicación de la comunicación humano-IA no es un factor determinante. Incluir estos aspectos como categorías de análisis en una metodología que observe directamente un proceso de comunicación entre una IA y una persona, sí será de utilidad para el investigador, ya que así será posible identificar cuánta información y de qué tipo se pierde en el intercambio de mensajes.

Las características culturales del emisor y del receptor también influyen de forma directa en las dinámicas de un proceso de comunicación. Este descubrimiento fue planteado por Stuart Hall (2004) en su texto *Codificación y decodificación en el discurso televisivo*. Según Hall, la codificación, entendida como el mecanismo mediante el cual el emisor organiza la información para producir un mensaje, es un proceso artificial, diseñado con una forma y finalidad específica. Por su parte, la decodificación, entendida como el proceso mediante el cual el receptor descifra y comprende el contenido de dicho mensaje, es un proceso no lineal, que depende de una variabilidad de factores que cambian dependiendo de cada persona. «Por supuesto que el proceso de producción está enmarcado por todo tipo de significados e ideas: el conocimiento operativo de las rutinas de producción, habilidades técnicas, ideologías profesionales, conocimiento institucional, definiciones y prejuicios, ideas preconcebidas sobre la audiencia, etc.» (Hall, 2004, p. 219).

Es evidente que el enfoque de Hall buscó describir los procesos de producción y recepción de mensajes en los medios de comunicación masivos. No obstante, sus observaciones también son útiles para comprender los intercambios de mensajes entre las personas y las IA. Tómese como ejemplo el estudio *Cultural bias and cultural alignment of large language model* (Tao et al., 2024), el cual, buscó demostrar la existencia de un sesgo cultural en las respuestas de cinco versiones del modelo Chat GPT de la empresa OpenIA.

Para realizar el estudio, los investigadores indicaron a los modelos de IA que emulasen a un «ser humano promedio»; posterior a ello, escribieron varias preguntas de la Encuesta Mundial de Valores; finalmente, especificaron el formato de respuesta requerido. Los hallazgos revelaron que, ante la ausencia de una referencia cultural explícita en el *prompt*, las respuestas

de los modelos se alinearon con los valores culturales de las naciones pertenecientes a la Anglosfera y Europa (Tao et al., 2024).

Este descubrimiento y otros como los de Bolukbasi et al. (2016) y UNESCO, IRCAI (2024) sugieren que los chatbots validan más una ideología que otra. Lo cual, a su vez, demuestra que las respuestas de la IA están cargadas de características subjetivas propias de los programadores que la entrenan y de las perspectivas culturales que subyacen a la información que la IA analiza de la web tal, y como lo había teorizado Lucifora (2021). Todo lo anterior demuestra que, los mensajes que la IA proporciona sí son más que un cálculo inherente.

Al igual que la codificación, la decodificación esta influenciada por las características culturales de cada receptor; por ende, el «uso» que les den a estos mensajes, también dependerá de dichas características. Por ejemplo, en la investigación *Model Misalignment and Language Change: Traces of AI-Associated Language in Unscripted Spoken English* (Anderson et al., 2024) se buscó averiguar si el lenguaje hablado de los usuarios tiene una tendencia a ser cada vez más parecido a los patrones lingüísticos característicos de los modelos de IA.

Los investigadores seleccionaron 34 lemas que son utilizados frecuentemente por la IA durante el proceso de codificación de sus respuestas. Posteriormente, seleccionaron 17 podcasts dedicados a presentar información sobre ciencia y tecnología. Para después establecer un análisis de la misma cantidad de capítulos antes y después del 2022 (año de lanzamiento de ChatGPT). Una vez seleccionados los episodios, los investigadores se encargaron de identificar las ocurrencias por millón (OPM) en los dos periodos, y de esa manera, establecer la frecuencia de los lemas.

A palabras de los autores: «*We observe an overall moderate uptick, with most AI-associated words increasing in usage. This suggests that human word choices have, moderately and selectively, converged with those of Large Language Models.*» (Anderson et al., 2024, p. 5). Aunque el aumento es moderado, es evidente que la interacción con IA influye en el modo en el que los usuarios utilizan el lenguaje y, en consecuencia, en cómo llevan a cabo sus prácticas culturales.

Además, se hace mención de una convergencia moderada y selectiva, es decir, no todas las palabras típicas de la IA fueron adoptadas por los usuarios, lo cual, demuestra que las personas no son pasivas en los procesos de comunicación que mantienen con las IA. Estas, además de intercambiar mensajes, pueden tener una lectura dominante, negociada u oposicional (Hall, 2004) de la información que construye el mensaje que la IA proporciona.

Es por ello que, las percepciones de la IA varían según el área en la que se enfoquen. Por ejemplo, el estudio sobre la percepción de las aplicaciones de la IA en radiología realizada por Caparrós y Sendra (2022), demuestra cómo los usuarios aplican los tres modos de lectura propuestos por Hall: la lectura dominante, se observó al preguntar por la detección automatizada de patologías, ya que 83% de los encuestados aceptaron a la IA como una herramienta de alta eficiencia y soporte técnico. No obstante, esta percepción se vuelve una lectura negociada a medida que la IA asume roles más determinantes como el diagnóstico automatizado con 58,4% de aceptación y la indicación automatizada de pruebas con 55,7% de aceptación. El resto, cercano al 45%, sugiere un tipo de lectura oposicional, ya que, esa parte de la audiencia rechaza la automatización de las funciones clínicas esenciales (Hall, 2004).

Es válido dudar sobre la relación entre los procesos comunicativos humano-IA y las percepciones de los especialistas en radiología; sin embargo, los diagnósticos, el soporte técnico y los roles que la IA pueda tomar son posibles gracias a que se inició un proceso comunicativo con ella. Es decir, los resultados que cualquier IA conversacional pueda proporcionar serán siempre precedidos por un acto comunicativo. Partiendo de la idea de que la IA tiene la capacidad de identificar, entender e interpretar los mensajes que los usuarios le proporcionan, se puede afirmar que hacer uso de un software de IA es equivalente a formar un proceso comunicativo con un emisor/receptor que no es humano, pero que comparte algunas de sus características subjetivas.

El proceso comunicativo humano-IA se puede definir como un intercambio circular de mensajes entre un ser humano que proporciona las preguntas o indicaciones en forma de texto y una aplicación tecnológica que, a través de la replicación de modelos de la mente y el análisis de datos, genera respuestas orientadas a tales indicaciones. Dicho intercambio, es un fenómeno comunicativo novedoso porque, entre otras especificidades, el software no puede recuperar toda la información que el usuario le pueda proporcionar (principalmente la información no verbal). Aun así, los análisis sugieren que la interacción es efectiva.

En el proceso comunicativo humano-IA, los actores del intercambio de mensajes influyen activamente en el comportamiento de su interlocutor: la IA funciona gracias a la acción comunicativa que inicia el usuario, y, el usuario puede modificar su percepción y comportamiento a partir del mensaje con el que la IA responde. Lo anterior también demuestra que las personas que interactúan con la IA no son agentes pasivos. Estos, además de intercambiar mensajes, pueden aceptar, negociar o rechazar la información que contiene el mensaje que la IA le proporciona.

## **2.2. Procesos comunicativos y semióticos en la IA**

Como se demostró, las IA funcionan gracias a que existe un proceso comunicativo interno (dentro del propio software) y externo (en el intercambio de información que establecen con los usuarios); esa condición otorga la posibilidad de que estas tecnologías puedan ser analizadas desde los principios teóricos de la semiótica, puesto que, existe una estrecha relación entre esas dos ciencias. Tal y como lo señala Umberto Eco, quien define a la semiótica como la disciplina que «estudia todos los procesos culturales como PROCESOS DE COMUNICACIÓN. Y, sin embargo, cada uno de esos procesos parece subsistir solo porque debajo de ellos se establece un SISTEMA DE SIGNIFICACIÓN» (2006, p. 24).

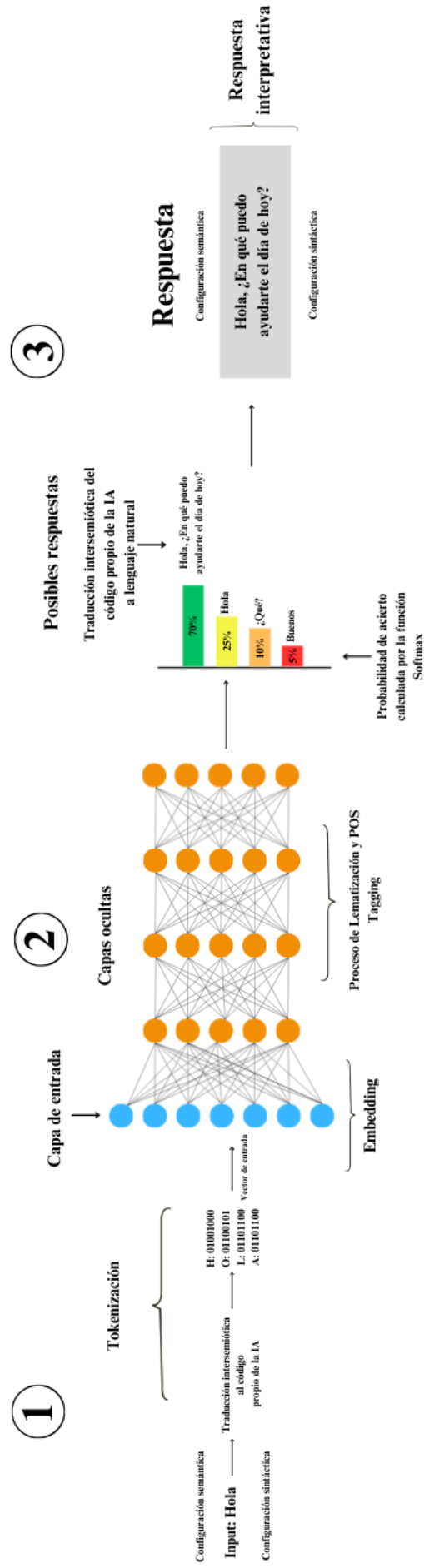
Según el *Tratado de semiótica general*, un proceso de comunicación es «el paso de una Señal (lo que no necesariamente significa un signo) desde una Fuente, mediante un Transmisor a lo largo de un Canal, hasta un Destinatario» (Eco, 2006, p. 24), —perspectiva que sigue los principios de Shannon, Weaver y Laswell—. Mientras, un sistema de significación hace referencia a una serie de elementos que, mediante reglas establecidas, reúne entidades ausentes con entidades presentes. Por ejemplo, al escribir el signo «perro», estamos hablando de un animal que no se encuentra presente materialmente, pero que, al momento de escuchar, leer o escribir la palabra, podemos formarnos una imagen mental del animal en sí.

Las reglas internas de un sistema de significación son nombradas por Eco (2006) como códigos. Los códigos abarcan 4 fenómenos distintos:

- 1) Una serie de señales reguladas por leyes combinatorias internas: En este fenómeno se le da una forma definida al signo, es decir, se construye su dimensión sintáctica. Por ejemplo, la palabra «perro» tiene que escribirse específicamente con la combinación de letras: P/E/R/R/O, fonéticamente se escribe /P/E/R/R/O/ puesto que si algo en su estructura interna cambiara, como cuando es escrita con una sola r, el significado del signo también cambiaría, ya que ahora la palabra sería P/E/R/O; por ende, ya no estaríamos escribiendo o hablando para hacer referencia al animal, sino a la palabra: pero, que según la Real Academia Española (2025), se entiende como la palabra que sirve para contraponer o ampliar una preposición.
- 2) Una serie de nociones sobre lo que el signo representa: Este hecho es el complemento del anterior, puesto que, es en este momento cuando el signo que se escribe o dice funciona para construir una representación de ese algo que está ausente. Volvamos al ejemplo de la palabra «perro», cuando decodificamos el signo, la imagen mental (Saussure, 1945) que se forma es la de un animal cuadrúpedo de tamaños y pelajes variados conocido por su lealtad y servicio a los humanos. Esta noción que subyace al signo «perro» representa el nivel semántico del signo.
- 3) Una serie de posibles respuestas de comportamiento por parte del destinatario: Como todo sistema de significación está relacionado con un proceso comunicativo, se espera que, al momento de decodificar el contenido, el receptor responda al mensaje actuando de una u otra manera dependiendo de los conocimientos previos que este posea. Por ejemplo, mencionar la palabra «perro» a una persona que haya sido atacada por un perro, no provocará el mismo efecto en una persona que haya compartido buenos momentos de su vida con otro animal de la misma especie. Esta dimensión es conocida como la dimensión pragmática de la semiótica (Morris, 1985).
- 4) Una regla que asocia algunos elementos de distintos sistemas: Un código es una regla una vez que se establece que la relación entre las unidades del sistema semántico y las unidades del sistema sintáctico, corresponde a una respuesta específica. La determinación de la respuesta, es un acuerdo cultural y es un proceso que depende de las peculiaridades históricas y sociales del momento en el que se haga uso del signo (Eco, 2006, pp. 63-65).

Es importante recalcar que el nivel sintáctico es la forma que tienen los signos que construyen los mensajes dentro de un proceso comunicativo. Mientras, el nivel semántico es el contenido de los signos que forman los mensajes. Otro punto imprescindible a tener en cuenta es que un signo no es una unidad de significado estática, sino más bien un *continuum*, es decir, un proceso dinámico que depende de los sujetos que construyen los sistemas de significación. Ahora bien, si una IA es un sistema semiótico, ¿cómo opera en una situación concreta? En el *Tratado de Semiótica General*, Eco (2006) propone el ejemplo de un sistema hidráulico, el cual, según una serie de combinaciones, determina los estados del agua dentro de un tanque. Siguiendo ese ejemplo, y reformulando con la sección 1.3 de este documento, propongo un modelo que explica el comportamiento semiótico de una IA

## IA como sistema de significación



Fuente: Elaboración propia. Mostrando el funcionamiento de los procesos internos y de comunicación entre una IA y un usuario a partir de Eco (2006).

La imagen reproduce el ejemplo de una interacción simple entre una persona y una IA. En el ejercicio, un usuario saluda a la IA con la palabra «Hola», Este *input* posee una codificación semántica (el significado del saludo) y sintáctica (la estructura H/O/L/A) ya definida por el lenguaje del usuario. Para que la IA pueda procesarlo, el signo debe ser sometido a una tokenización; este proceso es una traducción intersemiótica de lenguaje natural a una representación numérica legible por la máquina. Esto es así porque una traducción intersemiótica puede ser entendida como la reformulación de un texto a través de códigos diferentes y transmitido por distintos canales (Torop, 2002). En este caso, el texto que se ingresa en forma de prompt se construye mediante un código de lenguaje (el idioma en el que escribe el usuario) y se reconstruye en otro (el lenguaje numérico de la IA).

Una vez tokenizado o traducido, el input activa la capa de entrada de la RNA. Es en este momento cuando la RNA, mediante un *embedding* identifica el significado semántico y las relaciones contextuales de las palabras que se asocian con el token inicial. Posteriormente, en las capas ocultas, el software realiza el resto de los procesos de reconocimiento de lenguaje natural: con el *POS tagging*, clasifica el token en categorías gramaticales y con la lematización, identifica los lemas del conjunto de signos del token (estos procesos de reconocimiento de lenguaje natural no son progresivos, ni son los únicos que realiza un modelo de IA actual; sin embargo, sirven para ejemplificar cómo es que el sistema correlaciona la forma y el significado de las palabras).

Cuando la IA haya realizado todo el proceso de identificación del nivel de la expresión y el contenido, comenzará a desarrollar una respuesta en su propio lenguaje; la respuesta volverá a ser traducida al código lenguaje del usuario, procurando que la configuración semántica y sintáctica sea similar. De tal manera, la IA entrega el mensaje: «Hola, ¿en qué puedo ayudarte?», completando el ciclo semiótico.

Como se puede observar, la traducción intersemiótica aparece en momentos clave del proceso de la IA como un sistema de significación; esto se puede explicar porque en «el proceso de intersemiosis, [...] los textos que se encuentran en diferentes sistemas sígnicos coexisten como textos diferentes, y al mismo tiempo, representan un texto particular en cuyo marco son interpretados cambios y digresiones tanto en el plano del contenido como de la expresión». (Torop, 2002, p. 4). En consecuencia, es viable deducir que la RNA se configura como un espacio intersemiótico en donde coexisten textos con codificaciones distintas y significados

variados (textos, imágenes, números, etc.), los cuales, el software interrelaciona entre sí para crear nuevos textos. Los procesos que realiza la IA para poder traducir el contenido del prompt se basan en el reconstruido (momento en el que el software analiza la estructura del texto y la intención del usuario) y del constructo, (fase en la que la IA determina cómo va a construir y presentar la respuesta para que esta sea comprensible y útil según los objetivos del usuario). (Torop, 2022).

El proceso de funcionamiento de una IA abarca todos los fenómenos que componen un sistema de significación (Eco, 2006). En la primera fase, es decir, en la fase del *input*, específicamente en la tokenización, subyace una serie de señales reguladas por leyes combinatorias internas; las señales son la estructura del *token*, y las leyes que lo combinan son, primeramente, las del lenguaje natural y, posteriormente, las que se configuran en el lenguaje propio de la RNA.

En la fase de *embedding*, POS *tagging* y lematización, es donde la IA construye o una serie de nociones sobre lo que los signos representan. Estos procesos permiten al software crear una representación de ese algo que está ausente pero que los signos hacen presente (Eco, 2006). En la etapa final del proceso, la IA entrega una respuesta al usuario; esta respuesta tiene la facultad de provocar comportamientos determinados en las personas.

En el esquema se indica que la respuesta es interpretativa; esto es así debido a que cada usuario tiene la posibilidad de realizar distintas traducciones del resultado que la IA les proporciona. Dichas traducciones dependerán de características culturales e individuales propias de la persona y del medio por el cual se retransmita el mensaje (Torop, 2002). Es en este momento cuando el sistema de la IA propicia una serie de posibles respuestas de comportamiento por parte del destinatario (Eco, 2006).

Cuando el usuario lee la respuesta, la IA también se convierte en un sistema capaz de intervenir en el proceso de significación del usuario (entendido como un proceso dinámico con el cual un individuo le da sentido al mundo que se experimenta). Este hecho incentiva el proceso de semiosis (Peirce, 1931) puesto que el producto que la IA entrega (Signo-Objeto) hará que un usuario tenga una reacción (interpretante), que a su vez produce otro Signo-Objeto que tendrá una reacción y así consecutivamente. Un ejemplo, es la historia de Chris Smith, un hombre de Estados Unidos que desarrolló una relación sentimental con un chatbot de

inteligencia artificial, llegando a proponerle que se casaran, hecho que generó tensiones serias en su matrimonio real (Clarín, 2025). En ese caso, la IA generó respuestas que produjeron un efecto en Chris Smith y este tuvo una reacción en consecuencia, completando el triángulo signo-objeto-interpretante. Lucifora (2022) llama a la relación entre los procesos de significación de la IA y del usuario como semiosis híbrida.

Según Torop (2002), la cultura se puede entender como un proceso de traducción infinita; esta aseveración, conduce a relacionar el proceso de traducción con el proceso de semiosis, dado que, la traducción es necesaria para la semiosis, es decir, cuando un signo-objeto se presenta como fenómeno, el interpretante tiene que hacer una traducción para poder utilizar la información que el signo contiene en sí mismo. Las traducciones que hace una IA –tanto en sus mecanismos de funcionamiento interno, como en el proceso comunicativo que forma con el usuario— inciden en la cultura. Este hecho es un factor determinante para entender el potencial que tienen estas tecnologías como sistemas capaces de influir en los procesos de significación, y, en consecuencia, transformar la vida de los sujetos sociales.

Es necesario aclarar que los mecanismos semióticos de la IA no son equivalentes a los de los seres humanos, puesto que los softwares no son individuos con capacidad de decidir sobre sus propias acciones y funcionar de forma autónoma; sin embargo, para poder establecer un proceso comunicativo, es indispensable que tanto el emisor como el receptor compartan cierto nivel de comprensión de los signos que se utilizan para construir el mensaje (Eco, 1987).

Si se presta atención, en el modelo únicamente existen tres capas intermedias en la RNA; esto es así debido a que, únicamente se limita a construir una representación reducida de lo que realmente sucede dentro de una RNA. De hecho, los modelos de IA actuales tienen redes neuronales tan extensas que resulta casi imposible visualizar con precisión todas las fases del proceso (Kosinski, 2024). Sin embargo, tener una aproximación gráfica, apoyada por la teoría de los signos, es un aporte que permite comprender lo que sucede dentro de estas tecnologías al momento de comunicarse con ellas.

## Reflexiones finales

La IA es un fenómeno que puede ser estudiado desde muchas perspectivas, puesto que su naturaleza abarca una gran variedad de campos del conocimiento, desde los tipos prácticos y sistemáticos como la ingeniería hasta conocimientos que dependen más de la subjetividad, como las disciplinas que se enfocan en la salud mental y las emociones. Dentro de la gama de posibles análisis que se pueden realizar de la IA, la comunicación como proceso técnico de intercambio de información y como fenómeno social, tiene el potencial de explicar la configuración interna y las consecuencias externas de la IA.

En términos comunicativos, el funcionamiento interno de una IA es un intercambio constante de información entre, la base de datos, la RNA, la interfaz y el usuario, mientras que el funcionamiento externo, es un intercambio de mensajes entre un ser humano que posee características intelectuales, identitarias, corporales, culturales y emocionales, y un software que también posee cierto nivel de características intelectuales y culturales. La codificación de la información en el proceso comunicativo humano-IA varía dependiendo del momento en el que se enfoque: en el intercambio interno de la IA, la información se codifica en código binario, mientras que en su fase externa la información se codifica en lenguaje natural.

Esta perspectiva pone sobre la mesa la noción de un nuevo fenómeno comunicativo, en donde se entremezclan especificidades de la comunicación matemática y la comunicación interpersonal. Hasta ahora, autores como Carlos Scolari o Pierre Lévy han estudiado las interacciones que se dan entre los usuarios y las interfaces; sin embargo, la comunicación humano-IA va más allá de la interacción con una interfaz. En ella, además de interactuar con la interfaz, el usuario está en un constante intercambio de mensajes textuales con un software con capacidades intelectuales y cierto nivel de características subjetivas, lo cual, provoca la necesidad de desarrollar una explicación de los eventos comunicativos de esa naturaleza.

En ese contexto, la semiótica ayuda a entender la relación entre el cálculo del software y la acción del humano. Además, aporta argumentos para explicar cómo es posible que la IA entienda el significado de los mensajes, y, de esa forma, pueda establecer un proceso comunicativo con las personas. Estos aportes se presentan como el punto de inicio para una

explicación bien estructurada de la comunicación humano-IA, por lo que debe ser considerada como el punto de partida de una nueva teoría de la comunicación.

## **Capítulo III**

### **Percepciones y actitudes de los usuarios frente a la comunicación con inteligencias artificiales**

Este capítulo tiene como objetivo identificar y evaluar las percepciones y actitudes que tienen los usuarios que utilizan frecuentemente IA conversacionales como Gemini, Copilot, Perxpexitly, Chat GPT, etc. Esto con el fin de establecer los parámetros bajo los cuales los propios usuarios se comunican con las IA y cómo estos decodifican el contenido de los mensajes que el software les proporciona. Por otro lado, también busca identificar posibles parámetros a tomar en cuenta para que los usuarios tengan un proceso comunicativo más consciente con el software.

Las preguntas que guían este capítulo son: ¿Cuáles son las percepciones que tienen los usuarios con respecto a los mensajes que intercambian con la IA?, ¿qué actitudes tienen las personas que utilizan la IA con respecto al contenido que esta les proporciona? Y, ¿cuáles son las posibles vías para concienciar a los usuarios sobre la influencia que estos softwares tienen sobre ellos?

#### **3.1. Encuesta sobre las percepciones, actitudes y posturas de los usuarios con respecto a los mensajes que intercambian con la IA**

Con el fin de conocer las perspectivas de los usuarios, se propone una encuesta dirigida a personas que utilicen una IA más de una vez por semana, sin límite de edad o sexo. La encuesta estará estructurada en 10 ítems que tomarán en cuenta categorías de cantidad y calidad de la información en la interacción, la convergencia semántica y sintáctica de los mensajes que conforman el proceso comunicativo, el nivel de coherencia del intercambio, la perspectiva que tiene el usuario sobre la información que la IA le proporciona y, a partir de ello, medir los procesos comunicativos entre humanos e IA.

Para poder cuantificar las respuestas, se utilizará la escala de Likert de 5 puntos, donde el número 1 sería «totalmente en desacuerdo» y el número 5 sería «totalmente de acuerdo». La escala de Likert permite acceder a las actitudes, percepciones y opiniones subjetivas que no son directamente observables. El tamaño de la muestra es de 110 personas. Este número se fundamenta en los criterios de Hernández et al. (2014), quienes sugieren que, en estudios de corte transversal descriptivo, una muestra que supere las 100 unidades permite realizar interpretaciones con un nivel de confianza aceptable. La recolección de la información se llevó a cabo mediante el uso de la plataforma Google Forms, empleando un muestreo no probabilístico por conveniencia (Otzen & Manterola, 2017) para la difusión del instrumento.

La recolección de datos se realizó en entornos de la Ciudad de México, específicamente en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) —planteles Centro Histórico y Cuauhtépec—, y en la plaza comercial Encuentro Oceanía. Los participantes fueron seleccionados bajo el criterio de ser usuarios recurrentes de herramientas de inteligencia artificial (más de una vez por semana) y se seleccionaron 55 personas en la universidad y 55 personas en la plaza. Los motivos principales para elegir estos dos espacios fueron otorgar diversidad sociodemográfica a la muestra y asegurar que los datos no se limiten por un sesgo institucional y demuestren con mayor generalidad la realidad del fenómeno.

Las afirmaciones que conforman la encuesta son:

Edad:

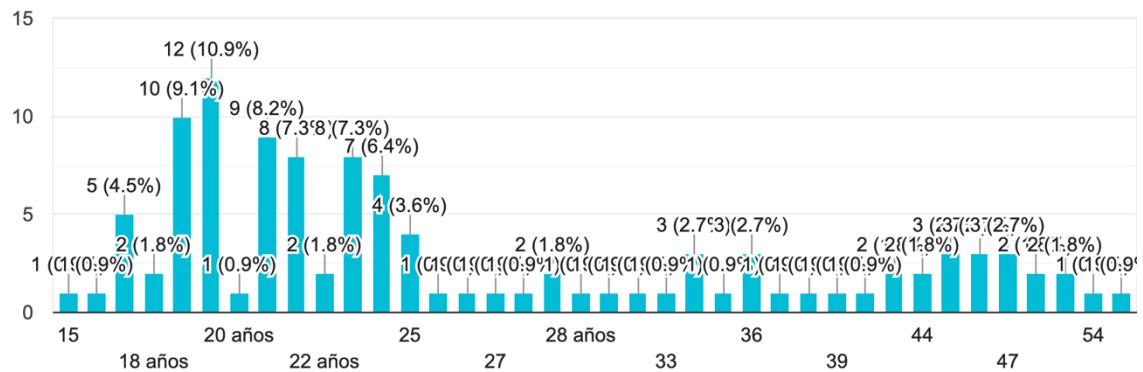
Ocupación:

- 1.- Las respuestas que la IA me da son claras, directas y evitan ambigüedades innecesarias.
- 2.- La cantidad de información que la IA me proporciona fue exacta: ni muy breve como para ser incompleta, ni tan extensa que resultara abrumadora.
- 3.- La IA adapta su tono y vocabulario a mi nivel de conocimiento sobre el tema que trato con ella.
- 4.- La IA es capaz de mantener el contexto de mis preguntas anteriores sin que yo tenga que repetir información.
- 5.- La IA reconoce la intención implícita de mis preguntas y no solo el significado literal de las palabras.
- 6.- Las respuestas de la IA me generan confianza y credibilidad sobre la información presentada.
- 7.- La información que me proporciona la IA cambia mi perspectiva con respecto a la temática que trato con ella.
- 8.- Cuando interactúo con una IA, siento la necesidad de verificar la información que me proporciona.
- 9.- La IA me puede hacer sentir frustrado porque no entrega los resultados que yo espero.
- 10.- Al terminar de usar una IA, siento que mi objetivo comunicativo (resolver una duda, crear algo, aprender, etc.) fue completamente satisfecho.

### 3.2. Resultados e interpretaciones

#### Edad

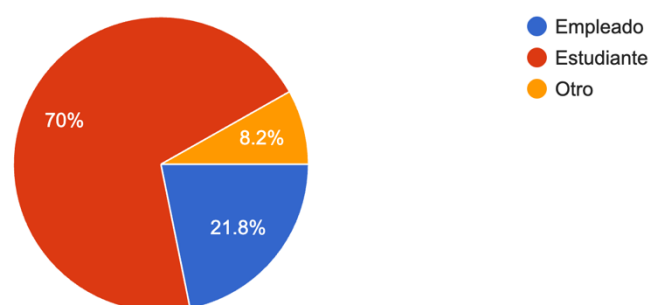
110 respuestas



El estudio muestra que el uso de la IA está concentrado en los participantes más jóvenes, siendo los 19 años la edad más común. Aunque la mayoría de los usuarios son jóvenes, el promedio es de 28.18 años, debido a que también hay personas de mayor edad (hasta los 54 años) que participaron en el estudio.

#### Ocupación

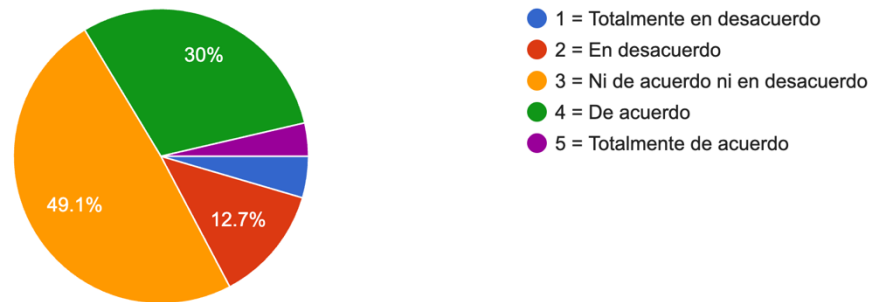
110 respuestas



Los resultados de la ocupación confirman el perfil de los usuarios, ya que la mayoría del 70% son estudiantes, lo cual coincide con la concentración de edades entre los 19 y 22 años. Por otro lado, el 21.8% de los encuestados son empleados y un pequeño 8.2% pertenecen a otras categorías, lo que sugiere que, si bien la IA tiene presencia en el ámbito laboral, su uso actual está liderado predominantemente por el sector estudiantil.

1.- Las respuestas que la IA me da son claras, directas y evitan ambigüedades innecesarias.

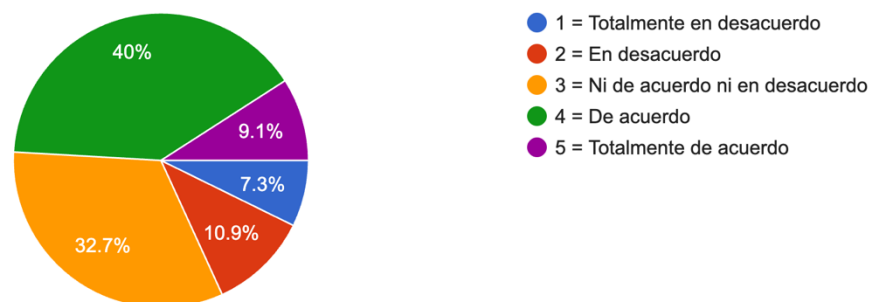
110 respuestas



La primera afirmación se realizó con la intención de medir la máxima de modalidad de Grice (1991), la cual determina que, para que un proceso comunicativo sea efectivo, los mensajes que se intercambian entre los interlocutores deben de ser contruidos de forma clara y evitar ambigüedades que puedan condicionar la comprensión mutua. Con base en ello, se puede concluir que la IA aún no es cien por ciento clara al momento de proporcionarle respuestas al usuario, ya que tan solo 4 personas (3.6%) estuvieron muy de acuerdo con la afirmación y 33 personas (30%) estuvieron de acuerdo; si sumamos ambas cantidades, no llega a la mitad del rango de aprobación. Por su parte, 54 personas (49.1%) no estuvieron ni de acuerdo ni en desacuerdo, lo cual, refleja que han tenido experiencias variadas con respecto a la forma en la que la IA construye los mensajes. Así mismo, la desaprobación tuvo un porcentaje llamativo con 14 encuestados (12.7%) que estuvieron en desacuerdo y 5 totalmente en desacuerdo (4.5%).

2.- La cantidad de información que la IA me proporciona fue exacta: ni muy breve como para ser incompleta, ni tan extensa que resultara abrumadora.

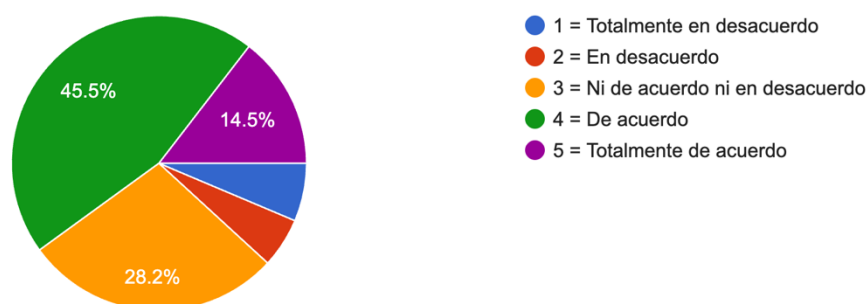
110 respuestas



La segunda afirmación mide la máxima de cantidad del mismo Grice (1991), según la cual, el mensaje que se proporciona al interlocutor debe tener la cantidad de información necesaria para que sea comprendido, es decir, el mensaje no debe carecer ni exagerar de información en su contenido. En este caso, los sujetos encuestados mostraron mayor aprobación, puesto que, el porcentaje de respuestas positivas fue más cercano al 50%, con 10 participantes (9.1%) que estuvieron totalmente de acuerdo y 44 (40%) personas que estuvieron de acuerdo. Por ende, el porcentaje de incertidumbre también se redujo con 36 personas (32.7%) que indicaron no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo. Misma tendencia que siguió la desaprobación, con 12 encuestados (10.9%) que estuvieron en desacuerdo y 8 personas (7.3%) que eligieron la opción de estar totalmente en desacuerdo.

### 3.- La IA adapta su tono y vocabulario a mi nivel de conocimiento sobre el tema que trato con ella.

110 respuestas

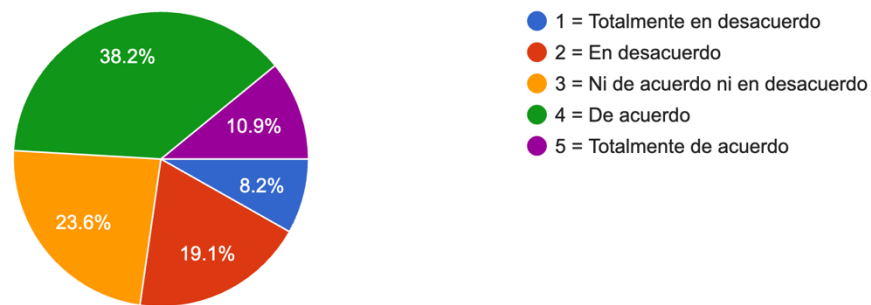


La teoría de la acomodación de la comunicación (TAC) de Giles (2016), afirma que, para que un proceso comunicativo sea efectivo, el lenguaje de los interlocutores debe de sufrir procesos de adaptación que abarcan cuatro grandes parámetros a modificar: la aproximación, que implica que el contenido de los mensajes debe de ser ajustado para que sea relevante para el interlocutor; la interpretabilidad, que es una estrategia mental en la que los interlocutores expanden las posibles formas en las que pueden interpretar el mensaje para lograr aprehender el contenido del mismo; la gestión del discurso, que hace referencia al modo (tono, tipo de palabras, oraciones, formalidades o coloquiales, etc.) en el que el mensaje es presentado al interlocutor; y, por último, el control interpersonal, que abarca las estrategias con las que los interlocutores toman un rol en la conversación y distribuyen las relaciones de poder. (Giles, 2016). La afirmación número 3 buscó medir los parámetros de la TAC; los resultados sugieren que la IA es más eficaz ajustando las características sociales de su lenguaje, puesto que 16

personas (14.5%) indicaron estar totalmente de acuerdo y 50 personas (45.5%) estuvieron de acuerdo, sumando más de 50% de aceptación.

4.- La IA es capaz de mantener el contexto de mis preguntas anteriores sin que yo tenga que repetir información.

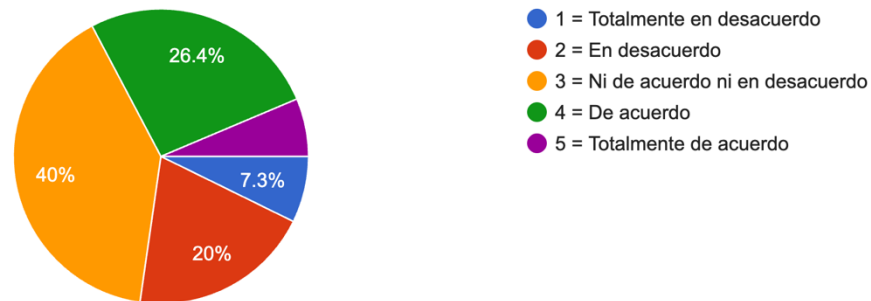
110 respuestas



El cuarto ítem se basó en la teoría de la competencia comunicativa de Hymes y Bernal, (1995). específicamente, buscó medir la pertinencia, es decir, en qué medida un acto comunicativo es apropiado, coherente y efectivo bajo un contexto específico (en este caso, el contexto es una conversación donde se intercambian varios mensajes con una IA). Según los resultados, se observa que la capacidad que tiene la IA para mantener el contexto es significativamente buena, pero no absoluta. Esto se comprueba al notar que un 49.1% de los participantes (correspondiente a 54 personas, sumando los niveles de acuerdo y totalmente de acuerdo) se mostró a favor de esta capacidad. Sin embargo, no se debe dejar de lado las 9 personas (8.2%) que estuvieron totalmente en desacuerdo y a las 21 personas (19.1%) que indicaron estar en desacuerdo; si sumamos ambos porcentajes, el resultado indica que casi una tercera parte de los usuarios de la muestra consideran que la IA no retiene la totalidad de los datos, lo cual, sugiere que la comunicación humano-IA tiene probabilidades de convertirse en un proceso antinatural, y, por lo tanto, ser poco efectivo.

5.- La IA reconoce la intención implícita de mis preguntas y no solo el significado literal de las palabras.

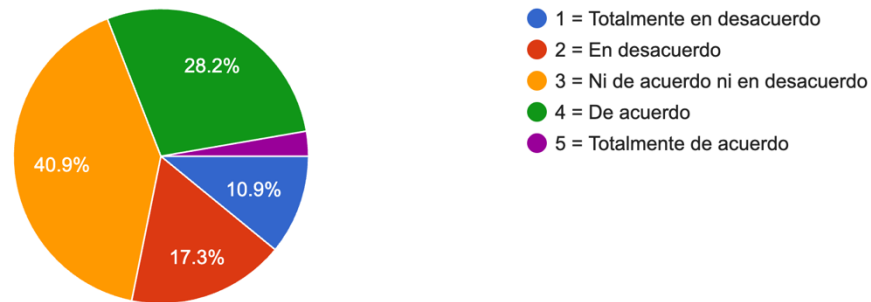
110 respuestas



La quinta afirmación se realizó con el fin de medir las capacidades que tiene la IA para reconocer la información implícita contenida en los mensajes que intercambian con los usuarios. Si sumamos las percepciones positivas, podemos observar que 36 participantes (32.8 %) están totalmente de acuerdo o de acuerdo con que la IA tiene la capacidad de reconocer la información que no es evidente solo comprendiendo la configuración sintáctica y semántica (formal) de las palabras. El dato contrasta con las 44 personas (40%), que adoptaron una postura neutral, y los 30 (27.3%) que respondieron estar totalmente en desacuerdo o en desacuerdo con la afirmación. Estos datos sugieren que la capacidad que tiene la IA para inferir el sentido no explícito de los mensajes del usuario aún es limitada; en consecuencia, los procesos comunicativos que forman con las personas no alcanzan el nivel de certidumbre suficiente para ser considerados procesos de comunicación igual de efectivos que los procesos de comunicación interpersonales.

6.- Las respuestas de la IA me generan confianza y credibilidad sobre la información presentada.

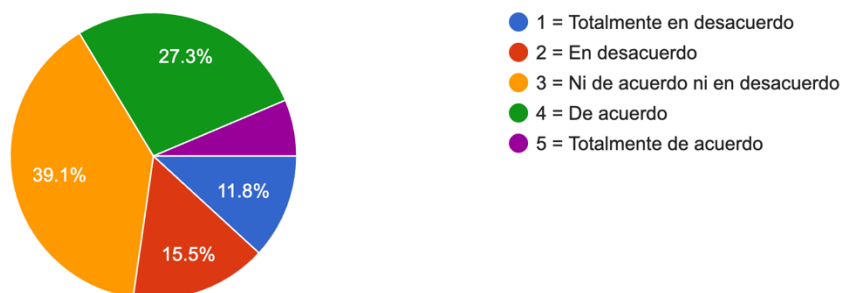
110 respuestas



Cuando se preguntó a acerca de la confiabilidad que genera el contenido proporcionado por la IA, los resultados reflejan una postura mesurada por parte de los usuarios. Aunque se mantiene una tendencia hacia la aceptación, solo 3 personas (2.7%) respondieron estar totalmente de acuerdo con que la información es confiable; al sumar ese resultado a las 31 personas (28.2%) que indicaron estar de acuerdo, se obtiene un porcentaje de aprobación acumulada del 30.9%. En contraste, el sector de desaprobación —que integra a quienes están totalmente en desacuerdo y en desacuerdo— suma un 28.2% (correspondiente a 31 personas).

7.- La información que me proporciona la IA cambia mi perspectiva con respecto a la temática que trato con ella.

110 respuestas

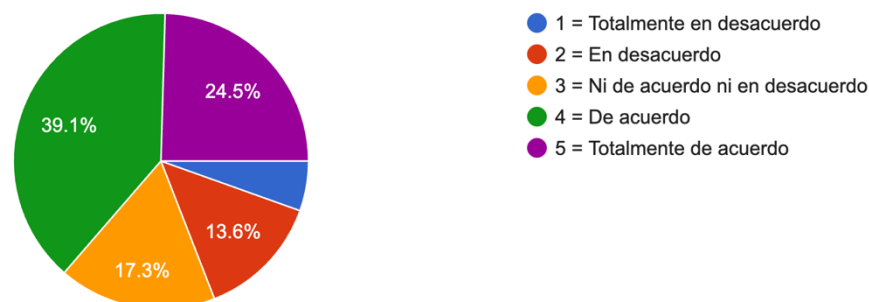


La afirmación número siete se diseñó con el fin de averiguar en qué medida los usuarios consideran a la IA como un ente que transforma el significado previo que tienen de las temáticas que tratan con ella. Según los resultados, se puede ver una tendencia alta hacia la neutralidad, con el 41.1% de participantes que no están de acuerdo ni en desacuerdo. Sin

embargo, fuera de esa área, la tendencia se curva hacia la aprobación, ya que, si sumamos a los participantes que estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo, resulta en un 33.7%; mientras que el porcentaje de los participantes que desaprobaron la afirmación fue de 27.3%. El porcentaje de aprobación alto señala que hay algunos perfiles de personalidad que son más susceptibles a cambiar el significado previamente adquirido. Por otro lado, el porcentaje de desaprobación refleja la existencia de una barrera en la percepción de algunos usuarios; si se correlaciona con los hallazgos de los ítems 1 y 5, resulta que las barreras del usuario pueden surgir a partir de la incapacidad que tiene la IA para cumplir con la máxima de claridad y de que no tiene la capacidad para reconocer la información implícita en los mensajes de sus interlocutores.

8.- Cuando interactuó con una IA siento la necesidad de verificar la información que me proporciona.

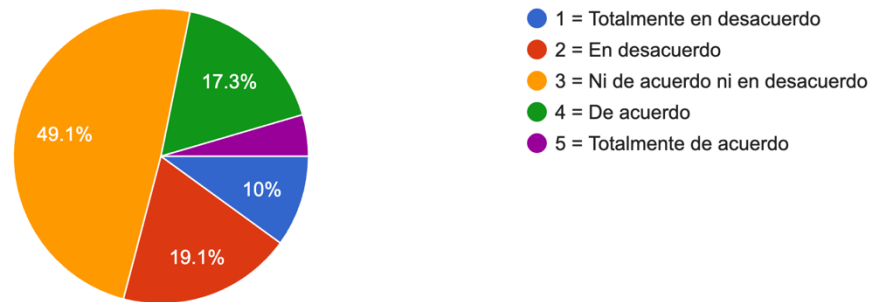
110 respuestas



Según los resultados, un 63% (sumando los porcentajes de las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo) indicaron estar a favor de verificar la información que la IA les proporciona. Estos datos son positivos, puesto que, tal y como se explicó en el apartado 2.1, las respuestas de la IA están condicionadas por posibles errores en el proceso de funcionamiento de la RNA, además de estar repletas de sesgos ideológicos propios de las culturas occidentales hegemónicas. Aunque los resultados sean primordialmente positivos, no se debe dejar de lado el porcentaje de desaprobación, puesto que el 19.1% de los participantes, no muestra una actitud crítica al interactuar con una IA, por lo que, la influencia ideológica tiene mayor probabilidad de arraigarse en su percepción.

9.- La IA me puede hacer sentir frustrado porque no entrega los resultados que yo espero.

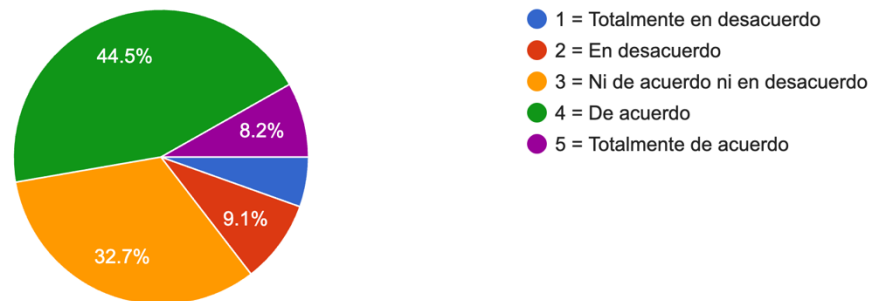
110 respuestas



Una falla en un proceso comunicativo puede surgir desde múltiples puntos: un bajo nivel de competencia comunicativa (Hymes & Bernal, 1995); la incapacidad de «acomodar» la comunicación para el beneficio de ambos interlocutores (Giles, 2016); ruido durante alguna parte del proceso (Shannon y Weaver, 1964); una interpretación aberrante (Eco, 1987), etc. Las consecuencias de un error en un proceso comunicativo son variadas; pueden solo generar confusión o incluso provocar un problema entre ambos interlocutores. La afirmación nueve, se diseñó con el fin de averiguar en qué medida un error en la comunicación entre los humanos y las IA puede hacer sentir frustrado al usuario. Se observa que la mayoría de los usuarios se sitúa en un estado de neutralidad ante este fenómeno, con un 49.1% (54 personas) que no se identifica plenamente con la frustración ni con la satisfacción total; por otro lado, un 21.8% (24 personas) de la muestra manifestó niveles de acuerdo con el sentimiento de frustración, lo que valida la existencia de barreras en la acomodación comunicativa o la presencia de ruido. No obstante, el hecho de que un 29.1% (32 personas) se encuentre en desacuerdo con la afirmación sugiere que un sector considerable de la población ha ajustado sus expectativas o posee una mayor competencia para solventar las limitaciones del software.

10.- Al terminar de usar una IA, siento que mi objetivo comunicativo (resolver una duda, crear algo, aprender, etc.) fue completamente satisfecho.

110 respuestas



En esta investigación se ha hecho hincapié en que, desde una óptica específica, el funcionamiento de una IA es posible gracias a una variedad de procesos comunicativos, tanto internos: dentro del propio software y hardware; como externos: cuando interactúan con los usuarios. Es evidente que la IA es una tecnología de la información y la comunicación, pero más allá de eso, es una herramienta, y como tal, es utilizada para lograr un fin en específico; por ende, el proceso comunicativo humano-IA siempre tendrá como finalidad lograr el objetivo del usuario. Esa condición provoca que la efectividad de este tipo de comunicación tenga la posibilidad de ser medida. El ítem número diez se diseñó con el fin específico de obtener una muestra de qué tan efectivos son los procesos comunicativos humano-IA desde el juicio de los usuarios. Según los resultados, las interacciones con la IA resultan mayoritariamente positivas, puesto que, el 52.7% de los encuestados indicó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo; por otro lado, el 14.6% se mostró en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, y el 32.7% restante indicó obtener resultados positivos y negativos. Por lo anterior, es viable pensar que, a pesar de que la IA tenga algunas deficiencias cognoscitivas para decodificar y codificar los mensajes que intercambia con el usuario, sigue siendo una herramienta que, mediante un proceso comunicativo, logra cumplir con su propósito.

## **Reflexiones finales**

Según lo anterior, se puede concluir que los procesos de comunicación humano-IA aún no logran un nivel de certidumbre necesario para ser cien por ciento efectivos, puesto que, el software aún no posee una capacidad comunicativa equiparable a la de un ser humano. Hay tres motivos principales que causan las falencias en la competencia comunicativa de la IA: que no tiene la capacidad de reconocer la totalidad de información que está presente en los mensajes que el usuario escribe; que no es consistente con la manera en la que retiene la información que recibe de sus interlocutores; y que tampoco es totalmente efectiva al momento de construir el mensaje que le envía al usuario. Estos datos sirven para visualizar la línea que divide las capacidades cognoscitivas-comunicativas de las IA y de los seres humanos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que todo proceso comunicativo es multidireccional, es decir, ambos interlocutores son parte activa del proceso, y, por ende, las posibles fallas en la comunicación humano-IA pueden ser causadas por los propios usuarios.

Como se explicó en el apartado 1.1, la IA se encuentra cada vez más presente en las actividades humanas; bajo ese contexto, la encuesta también revela un fenómeno trascendental para el presente y futuro de la relación entre la sociedad y este tipo de softwares: la postura que toma el usuario con respecto a la información que recibe. Idealmente, todos los usuarios que utilicen IA deben adoptar una postura crítica y verificar que los datos que esta decodifica sean correctos; sin embargo, la realidad, es que aún una parte significativa de los usuarios confía ciegamente en la IA, por lo cual, una preocupación para la agenda gubernamental y educativa es impulsar estrategias que incentiven a los usuarios a adoptar una postura crítica con respecto a la información que reciben de la IA.

Por último, la encuesta reveló que la IA no es propiamente un medio de comunicación, pero varios de los fenómenos que de ella surgen pueden ser explicados con teorías de comunicación masivas, interpersonales, matemáticas, etc. Este hecho debe de incentivar a los especialistas en comunicación a estudiar esta tecnología desde los múltiples enfoques teóricos y metodológicos propios de los estudios comunicativos. Solo mediante este abordaje será posible trascender la visión técnica del software y de esa forma terminar de comprender las implicaciones que tiene en el espacio social.

## Conclusiones

Las IA se basan en la imitación de la mente humana —de su percepción, comprensión y acción—, motivo por el cual las interacciones humano-IA guardan similitudes con los procesos de comunicación interpersonales. Sin embargo, hasta la fecha, ningún software es capaz de replicar a la perfección la totalidad de los procesos cognitivos que subyacen a un intercambio de mensajes; la diferencia fundamental radica en la corporalidad sensitiva y en la capacidad de inferir la subjetividad inherente a los mensajes creados por humanos. Al carecer de oídos, boca, ojos o un cuerpo físico, la comprensión de la información por parte de una IA se ve limitada. Así mismo, la comunicación humana se distancia de la de las máquinas en la interpretación del sentido: mientras los individuos gozan de «libertad» para modificar sus percepciones por convicción propia, la IA es configurada desde la óptica subjetiva de sus programadores y esta perspectiva predeterminada dicta cómo el software procesará la información y cómo la presentará al usuario.

Cualquier IA conversacional funciona gracias a dos procesos comunicativos primero, el externo, que inicia cuando el usuario escribe en la caja de texto de la interfaz; y continua cuando la IA responde al mensaje; el segundo es el interno, que ocurre dentro propio software, este proceso se da mediante técnicas que se basan en el intercambio de información en lenguaje natural y no natural. La convergencia de ambos procesos permite explicar el fenómeno de la IA desde la óptica de la comunicación, una visión que se distingue de los enfoques éticos y técnicos predominantes en años recientes. Esto no invalida dichas perspectivas, sino que subraya la necesidad de integrar la comunicación a los estudios de IA, idealmente, bajo un esquema interdisciplinario.

En la comunicación Humano-IA, el usuario desempeña un papel trascendental, ya que la forma en la que se dirija al software determinará la efectividad del proceso; de ahí que el prompt sea uno de los elementos que requiere mayor atención al emplear estas herramientas. Del mismo modo, el usuario adquiere la responsabilidad de verificar los resultados, puesto que inexorablemente el software tendrá sesgos cognitivos y culturales. A pesar de lo que se puede pensar, el intercambio de mensajes no es únicamente darle instrucciones a una máquina, realmente, es un proceso donde intervienen factores subjetivos y materiales, tanto de parte del

software como del usuario. A pesar de ello, estas interacciones aún no alcanzan el nivel de certidumbre de un diálogo entre personas. No obstante, tienen un porcentaje de efectividad suficiente como para que en buena parte de los casos sea una comunicación efectiva, —entendida como un intercambio de mensajes que resulta satisfactorio para los interlocutores—

Como se detalló en el apartado 2.1, la IA tiene la capacidad de identificar e interpretar los signos que constituyen los mensajes. A partir de esto, es razonable afirmar que el software comprende el sentido de las conversaciones mediante un proceso técnico de análisis y correlación de significados establecidos previamente por humanos. En otras palabras, la IA posee una competencia semiótica necesaria para el diálogo; sin embargo, su interpretación es un sistema cerrado que depende de su configuración inicial y de los datos a los que tiene acceso. Por el contrario, las personas mantienen la capacidad de reformular sus propios mecanismos de aprehensión del sentido y, en consecuencia, transformar sus perspectivas.

Por otro lado, se concluye que la interacción humano-IA está transformando las prácticas culturales y comunicativas. No obstante, el grado de influencia de la IA en la percepción del usuario es variable y parece depender de rasgos identitarios, psicológicos y culturales. Aunque los alcances de esta investigación no permiten determinar con exactitud por qué ciertos usuarios son más influenciados que otros. Con lo anterior también queda claro que las personas no son receptoras pasivas: tienen la capacidad de negociar, rechazar o aceptar el contenido de los mensajes que reciben de la IA.

Los resultados de esta investigación permiten visibilizar una noción de una teoría comunicativa de la inteligencia artificial, no obstante, hay límites que deben de ser resueltos desde un enfoque interdisciplinario. Del lado del software, es menester actualizar el análisis de las nuevas técnicas de IA que vayan surgiendo, puesto que al ser una tecnología emergente y de alto valor aplicativo, es normal que los desarrolladores continúen innovando en las técnicas de análisis de datos y en eficientizar los resultados del software; así mismo, es necesario extender el análisis semiótico a las IA multimodales, es decir las que analizan, imágenes, videos, audio, etc. Por parte del usuario, es necesario identificar los motivos por los cuales los resultados de la IA afectan más a unos que a otros y bajo que circunstancias lo hacen; así mismo, se debe plantear los mecanismos para que los usuarios aprenden estrategias para que utilicen a la IA de forma ética y crítica.

## Referencias

- Agencia EFE. (2024). *Los colegios chinos vuelven a abrir sus aulas con más inteligencia artificial*. Yahoo Finanzas. <https://es-us.finanzas.yahoo.com/noticias/colegios-chinos-vuelven-abrir-aulas-065208859.html>
- Hohenstein, J., Kizilcec, R. F., DiFranzo, D., Aghajari, Z., Mieczkowski, H., Levy, K., Naaman, M., Jung, J., & Hancock, J. T. (2023). *Artificial intelligence in communication impacts language and social relationships* [La inteligencia artificial en la comunicación impacta el lenguaje y las relaciones sociales]. *Scientific Reports*, 13(1), 5487. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30938-9>
- Anderson, B., Galpin, R., & Juzek, T. (2024). *Model misalignment and language change: Traces of AI-associated language in unscripted spoken English* [Disonancia en los modelos y evolución del lenguaje: Rastros del habla artificial en el inglés coloquial.]. Florida State University. <https://arxiv.org/abs/2401.06012>
- Balasubramanian, S. (2024). *Los modelos de IA Generativa se extienden a las proteínas y prometen acelerar la creación de medicamentos*. Forbes. <https://www.forbesargentina.com/innovacion/los-modelos-ia-generativa-extienden-proteinas-prometen-acelerar-creacion-medicamentos-n60171>
- Basualdo, M. & Ruiz, C. (2001). *Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones*. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Rosario, Departamento de Ingeniería Química. Argentina. [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5\\_anio/orientadora1/monograias/matich-redesneuronales.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadora1/monograias/matich-redesneuronales.pdf)
- Berners, L. (1989). *Information Management: A Proposal*. [Gestión de la información: Una propuesta]. CERN. <https://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- Bolukbasi, T., Chang, K., Zou, J., Saligrama, V., & Kalai, A. (2016). *Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings* [¿El hombre es al programador lo que la mujer es al ama de casa? Eliminando sesgos en las representaciones

vectoriales de palabras.] Universidad de Boston. Estados Unidos,

<https://arxiv.org/abs/1607.06520>

Brito, P., Villavicencio, C., & Sánchez, P. (2019). *Reflexiones sobre posibles conflictos entre la inteligencia artificial y el futuro de la sociedad*. Cátedra, 2(3), 118–130.

<https://doi.org/10.29166/catedra.v2i3.1856>

Cañedo, R. (2004). *Aproximaciones para una historia de Internet*. ACIMED, 12, (1)

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352004000100005&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352004000100005&script=sci_arttext)

Caparrós, G. & Sendra, F. (2022). Percepciones de estudiantes de Medicina sobre el impacto de la inteligencia artificial en radiología. *Radiología* 64 (6), 516-524.

<https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.03.006>

Celi, R., Varela, E., Acosta, L., & Montaña, N. (2021). *Técnicas de procesamiento de lenguaje natural en la inteligencia artificial conversacional textual*. AlfaPublicaciones, 3(4.1), 40–52.

<https://www.alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/123>

Cendejas, J., & González, J. (2023). *La semiótica y la inteligencia artificial (IA): un análisis de la comunicación simbólica en la era de la tecnología*. *Revista Chilena de Semiótica*, (19), 52-

80. <https://www.revistachilenasemiotica.cl/1/la-semiotica-y-la-inteligencia-artificial/>

Cerf, V. & Khan, R. (1971). *A Protocol for Packet Network Intercommunication*. [Un protocolo para la intercomunicación de redes de paquetes].

<https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall06/cos561/papers/cerf74.pdf>

Chollet, F. (2018). *Deep learnign with Python*. [Aprendizaje profundo con Python]. Manning.

Estados Unidos. <https://tanthiamhuat.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/deeplearningwithpython.pdf>

Clarín. (22 de mayo de 2024). *La realidad supera a la ficción: como en la película "Her", un hombre se enamoró de la Inteligencia Artificial*.

[https://www.clarin.com/internacional/realidad-supera-ficcion-pelicula-her-hombre-enamoro-inteligencia-artificial\\_0\\_L4daIIq8YR.html](https://www.clarin.com/internacional/realidad-supera-ficcion-pelicula-her-hombre-enamoro-inteligencia-artificial_0_L4daIIq8YR.html)

- Corominas, J. (1987). *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*. Gredos. España.  
<http://habilis.udg.edu/~info/webs/Corpus%20i%20dictionaris/Corominas&PascualDCECH/ZBREVE-Joan-Corominas-Diccionario-Etimologico-de-la-lengua-castellana.pdf>
- Dascalescu, D. & Hasan, Z. (2023). *Explicación de las incrustaciones vectoriales*. Weavite.  
<https://weaviate.io/blog/vector-embeddings-explained>
- Eco, U. (1987). *El Lector Modelo*. Lumen. Barcelona. [https://perio.unlp.edu.ar/catedras/wp-content/uploads/sites/135/2020/05/eco.\\_el\\_lector\\_modelo.pdf](https://perio.unlp.edu.ar/catedras/wp-content/uploads/sites/135/2020/05/eco._el_lector_modelo.pdf)
- Eco, U. (2006). *Tratado general de semiótica*. Debolsillo. México.
- Etapé, J. & García, V. (2020). *Tokenización*. Fundació Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona.  
[https://discovery.biblioteca.uoc.edu/permalink/34CSUC\\_UOC/1pvim85/alma991000931510006712](https://discovery.biblioteca.uoc.edu/permalink/34CSUC_UOC/1pvim85/alma991000931510006712)
- Fajardo, C. (2021). *Marvin Lee Minsky: pionero en la investigación de la inteligencia artificial (1927-2016)*. Publicaciones en Ciencias y Tecnología, 15 (1), 41-50.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8241212.pdf>
- Ferreres, A. (2020). *Cátedra I de Neurofisiología Tema 4 Neurona. Señalización neuronal Sinapsis. Comunicación interneuronal*.  
[https://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios\\_catedras/obligatorias/048\\_neuro1/cursada/descargas/old/tema\\_4.pdf](https://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/obligatorias/048_neuro1/cursada/descargas/old/tema_4.pdf)
- Galván, I. & Isasi, P. (2004). *Redes Neuronales un enfoque práctico*. Pearson Educación. España.  
<http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/08867.pdf>
- García, A. (2022). *El problema comunicativo de la inteligencia artificial explicable: un modelo conversacional*. Repositorio Institucional de la UNAM.  
[https://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL\\_UNAM/6514](https://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL_UNAM/6514)

- Gemini Team, Google. (2025). *Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models*. [Gemini: Una familia de modelos multimodales de gran capacidad]. Cornell University.  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.11805>
- Giles, H. (2016). *Communication Accommodation Theory*. [Teoría de la acomodación comunicativa]. The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy .K.B. Jensen, E.W. Rothenbuhler, J.D. Pooley and R.T. Craig  
<https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect056>
- González, B., Reyes E. & González, F. (2023). *Estudio cualitativo sobre la interacción de la inteligencia artificial con el desarrollo de las habilidades cruciales del capital humano*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 10182-10203.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.5707](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5707)
- González, M. (2008). *Las Células de la Mente: El Telar de la Creación*. Acta Universitaria. (18), 17-20. <https://www.redalyc.org/pdf/416/41630176003.pdf>
- González, R. & Parra. N. (2024). *Neuropsicología de la Inteligencia*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 8 (1), 01-25. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.9371](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9371)
- Grice, H. (1991). *Lógica y conversación*. En M. Valdés Villanueva (Ed.), *La búsqueda del significado: Lecturas de filosofía del lenguaje* (pp. 511–530). Editorial Tecnos.  
<https://es.scribd.com/document/55493284/Grice-LOGICA-Y-CONVERSACION>
- Hall, S. (2004). *Codificación y decodificación en el discurso televisivo*. CIC. 9 (210-236).  
<https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/view/CIYC0404110215A>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Herrera, J., Herrera, M., Moreno, D., & Peña, J. (2024). *La inteligencia artificial y su impacto en la comunicación: recorrido y perspectiva*. TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 26(1), 278-296. <https://doi.org/10.36390/telos261.16>

Hymes, D. & Bernal, J. (1995). *Acerca de la competencia comunicativa*. Forma y Función, 13-37.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Acerca-de-la-competencia-comunicativa-Hymes-Bernal/ef7ad3849b1c50a61a55d1fd382d3062ce168475>

Isaac, M. & Griffith, E. (2024). *OpenAI Is Growing Fast and Burning Through Piles of Money*.

[OpenAI está creciendo rápidamente y gastando enormes cantidades de dinero] The New York Times <https://www.nytimes.com/2024/09/27/technology/openai-chatgpt-investors-funding.html>

Islas, O. (2011). *Principales estadísticas sociodemográficas de Internet y Facebook*.

ComHumanitas: Revista Científica de Comunicación. 2 (1) 97-104.

[https://www.academia.edu/13186366/2010\\_Principales\\_estad%C3%ADsticas\\_sociodemogr%C3%A1ficas\\_de\\_Internet\\_y\\_Facebook\\_ComHumanitas\\_Revista\\_Cient%C3%ADfica\\_de\\_Comunicaci%C3%B3n\\_vol\\_2\\_1\\_pp\\_97\\_104](https://www.academia.edu/13186366/2010_Principales_estad%C3%ADsticas_sociodemogr%C3%A1ficas_de_Internet_y_Facebook_ComHumanitas_Revista_Cient%C3%ADfica_de_Comunicaci%C3%B3n_vol_2_1_pp_97_104)

Jiménez, P. & Sánchez, J. (2015). *De Eliza a Siri: La evolución*. Tecnología Y Desarrollo, 13 (28).

[https://revistas.uax.com/index.php/tec\\_des/article/view/616](https://revistas.uax.com/index.php/tec_des/article/view/616)

Kavlakoglu, E. & Murel, J. (2025). *¿Qué son el stemming y la lematización?*. IBM.

<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/stemming-lemmatization>

Knapp, M. (1980). *La comunicación no verba*. Paidós. México.

<https://www.felsemiotica.com/descargas/Knapp-Mark-L.-La-comunicaci%C3%B3n-no-verbal.-El-cuerpo-y-el-entorno.pdf>

Kolianov, A. (2022). *Artificial Intelligence semiosis and social development* [Semiosis de inteligencia artificial y desarrollo social]. Language and Semiotic Studies, (9), 1-13.

<https://doi.org/10.1515/las-2022-0006>

Kosinski, M. (2024). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA) de caja negra?* IBM Think.

<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/black-box-ai>

Kumar, R. (2025). *Función de activación Softmax en Python: Guía completa*. Data camp.

<https://www.datacamp.com/es/tutorial/softmax-activation-function-in-python>

- Lagos, A. (2024). *Google contribuye a la detección temprana del cáncer de mama con la IA*. Wired.  
<https://es.wired.com/articulos/google-contribuye-a-la-deteccion-temprana-del-cancer-de-mama-con-la-ia>
- Lasswell, H. (1985). *Estructura y función de la comunicación en la sociedad*. En M. de Moragas Spá (Ed.), *Sociología de la comunicación de masas* (Tomo II). Gustavo Gili.  
<https://periodismo.uchile.cl/talleres/teoriacomunicacion/archivos/lasswell.pdf>
- Lee, S. (1959). *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*. [Algunos estudios sobre aprendizaje automático utilizando el juego de damas].  
<https://people.csail.mit.edu/brooks/ids/Samuel.pdf>
- Leibniz, G. W. (1992). *Disertación acerca del arte combinatorio*. Pontificia Universidad Católica de Chile. (Obra original publicada en 1666).  
[https://www.mercaba.es/ilustracion/combinatoria\\_de\\_leibniz.pdf](https://www.mercaba.es/ilustracion/combinatoria_de_leibniz.pdf)
- Leone, M. (2023). *The main tasks of a semiotics of artificial intelligence* [Las principales tareas de una semiótica de la inteligencia artificial]. *Language and Semiotic Studies*, (9), 1-13.  
<https://doi.org/10.1515/lass-2022-0006>
- López, G. (2002). *Tecnologías de internet De ARPANET a la 3G*. *Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales* (5), 13-35 <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/637885.pdf>
- Lucifora, M. (2024). *El impacto de la inteligencia artificial en la semiosis humana desde la teoría de Peirce*. IX Jornadas del Grupo de Estudios Peirceanos, Universidad de Navarra, España.  
<https://www.unav.es/gep/LuciforaIXJornadas.pdf>
- Lucifora, M. C. (2022). *Tendencias de la semiosis maquínica en la semiosfera global contemporánea*. *Revista Digital de Estudios Humanísticos de la Universidad FASTA*, 12(1), 22-35. [https://revistas.ufasta.edu.ar/index.php/initinere/article/download/238/pdf\\_176/756](https://revistas.ufasta.edu.ar/index.php/initinere/article/download/238/pdf_176/756)
- Lucifora, M.. (2021). *Cooperación semiótica entre los seres humanos y la Inteligencia Artificial*. *Revista internacional de humanidades*, 9 (1), 17-30. <https://doi.org/10.18848/2474-5022/CGP/v09i01/17-30>

- Lui, Y. Wang, H. & Zhenwei, C. (2024). *¿Quién está utilizando la IA generativa?*. Banco mundial blogs. Voce. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/quien-esta-utilizando-la-ia-generativa>
- McCarthy, J., Minsky, R. Rochester, N. & Shannon C. (1955). *A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence*. [Una propuesta para el proyecto de investigación del verano de Dartmouth sobre inteligencia artificial]: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>
- McCullough, W. & Pitts, W. (1990). *A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity*. [Un cálculo lógico de ideas inmanentes a la actividad nerviosa]. *Bulletin of Mathematical Biology* (52), 99-115. <https://www.cs.cmu.edu/~epxing/Class/10715/reading/McCulloch.and.Pitts.pdf>
- Michan, M. (2011). *Siri, el nuevo asistente personal del iPhone 4S que entiende lo que dices*. Applesfera. <https://www.applesfera.com/iphone/siri-el-nuevo-asistente-personal-del-iphone-4s-que-entiende-lo-que-dices>
- Morris, C. (1985). *Fundamentos de la teoría de los signos*. Paidós. Barcelona. <https://desarmandolacultura.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/charles-morris-fundamentos-de-la-teoria-de-los-signos-.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa)
- Otzen, T. & Manterola C. (2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. *Int. J. Morphol.* 35 (1) 227-232. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pedraza, D. (2023). La inteligencia artificial en la sociedad: Explorando su impacto actual y los desafíos futuros. *Kairós, Revista de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas*, 6(11), 36–45. <https://doi.org/10.37135/kai.03.11.04>
- Peirce, C. (1931). *Collected papers of Charles Sanders Peirce: Vol. I. Principles of philosophy* [Escritos recopilados de Charles Sanders Peirce: Vol. I. Principios de filosofía]. Harvard University Press. (Obra original publicada en 1860-1908).

<https://colorysemiotica.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/peirce-collectedpapers.pdf>

Pérez, A. (2024). *La incorporación de la inteligencia artificial en la comunicación interna de las empresas y su impacto en la cultura organizacional, periodo 2022*. Repositorio Digital UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13728>

Pérez, G, (2011). *La Web 2.0 y la sociedad de la información*. Revista mexicana ciencias políticas y sociales. 56 (212), 57-68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42119790004>

Pineda, M. (2018). *Inteligencia artificial y modelos de comunicación*. Razón y Palabra, 22(100), 391–405. <https://revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1162>

Pinto, M. (2018). *Comunicación e inteligencia artificial: Propuesta del modelo de comunicación BS*. En Comunicación y Conocimiento: resúmenes del VI Congreso Internacional de la AE-IC (pp. 83-103). Asociación Española de Investigación de la Comunicación. <https://portalcientifico.upsa.es/documentos/6247c9af467ce119c3666fad>

Real Academia Española. (s. f.). *Entender*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/entender>

Real Academia Española. (s. f.). *Idea*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/idea>

Real Academia Española. (s. f.). *Identificar*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/identificar>

Real Academia Española. (s. f.). *Interpretar*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/interpretar>

Real Academia Española. (s. f.). *Pero*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/pero>

Real Academia Española. (s. f.). *Reconocer*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/reconocer>

Rico, A. (2019). *Hacia el reconocimiento de la subjetividad en los agentes artificiales: Una delimitación del sujeto artificial en la semiótica*. Tópicos del Seminario, (41), 147-172. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-12002019000100147](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-12002019000100147)

- Rojas, J. (2020). *Entropía: Un brebe ezbozo*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.  
<https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-de-guanajuato/fisicoquimica/articulo-de-entropia-ninguna/17328711>.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Editorial Planeta. España.  
[https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuarios/libros\\_contenido/arxius/40/39307\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuarios/libros_contenido/arxius/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf)
- Salazar, J. (2011). *Estado actual de la web 3.0 o web semántica*. Revista Digital Universitaria, 12 (11), 3-17. <https://www.revista.unam.mx/vol.12/num11/art108/art108.pdf>
- Saussure, F. (1945). *Curso de lingüística general*. Editorial Losada. Buenos Aires.  
[https://linguisticapsicologia.weebly.com/uploads/6/8/5/9/6859893/saussure\\_curso\\_de\\_lingu%C3%ADstica\\_general\\_1.pdf](https://linguisticapsicologia.weebly.com/uploads/6/8/5/9/6859893/saussure_curso_de_lingu%C3%ADstica_general_1.pdf)
- Schramm, W. (1960). *The Process and Effects of Mass Communication* [El proceso y los efectos de la comunicación de masas]. University of Illinois Press. Estados Unidos.  
<https://www.worldradiohistory.com/BOOKSHELF-ARH/Education/The-Process-and-Effects-of-Mass-Communication-Schramm-1960.pdf>
- Shannon, C. & Weaver, W. (1964). *The mathematical theory of communication* [La teoría matemática de la comunicación]. University of Illinois Press. Estados Unidos.  
[https://monoskop.org/images/b/be/Shannon\\_Claude\\_E\\_Weaver\\_Warren\\_The\\_Mathematical\\_Theory\\_of\\_Communication\\_1963.pdf](https://monoskop.org/images/b/be/Shannon_Claude_E_Weaver_Warren_The_Mathematical_Theory_of_Communication_1963.pdf)
- Sidorov, G. (2011). *Métodos modernos de Inteligencia Artificial*. México.  
<https://www.cic.ipn.mx/~sidorov/libroIA.pdf>
- Tabares, R. (2014). *El inicio de la Web: historia y cronología del hipertexto hasta HTML 4.0 (1990-99)*. ArtefaCToS 5 (1), 57-82  
[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/132322/El\\_inicio\\_de\\_la\\_Web\\_historia\\_y\\_cronologi.pdf?sequence=1](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/132322/El_inicio_de_la_Web_historia_y_cronologi.pdf?sequence=1)

- Tao, Y., Viberg, O., Baker, S., & Kizilcec, F. (2024). *Cultural bias and cultural alignment of large language models* [Sesgos culturales y sintonía de valores en los grandes modelos de lenguaje]. PNAS Nexus, 3 (9), 346. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae346>
- Targon, V. (2018). *Toward semiotic artificial intelligence* [Hacia la inteligencia artificial semiótica]. Procedia Computer Science, (145), 555-563. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.11.121>
- Toral, J. (2019). *Redes Neuronales*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/redes-de-computadoras/toral-barrera-jamie-areli/15701393>
- Torop, P. (2002). *Intersemiosis y traducción intersemiótica*. Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas, 9(25), 9-38. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/cuicuilco/article/view/420>
- Turing, A. (1950). *Computing machinery and intelligence*. [Maquinaria informática e inteligencia]. Mind, (LIX), (236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- UNAM. (s.f.). *Procesamiento de lenguaje natural*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/232/4/A4.pdf>
- UNESCO & IRCAI. (2024). *Challenging systematic prejudices: An investigation into bias against women and girls in large language models* [Desafiando los prejuicios sistemáticos: Una investigación sobre el sesgo contra las mujeres y las niñas en los grandes modelos de lenguaje]. UNESCO. [https://ircai.org/wp-content/uploads/2024/03/IRCAI\\_UNESCO\\_Report\\_Challenging\\_Systematic\\_Prejudices\\_web\\_March2024.pdf](https://ircai.org/wp-content/uploads/2024/03/IRCAI_UNESCO_Report_Challenging_Systematic_Prejudices_web_March2024.pdf)
- Wiener, N. (1985). *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*. Tusquets Editores. Barcelona. <https://ia800205.us.archive.org/27/items/cibernetica.-norbert-wiener-1985/Cibern%C3%A9tica.%20Norbert%20Wiener%20%281985%29.pdf>
- Wiener, N. (1988). *Cibernética y sociedad*. Editorial sudamericana. Buenos Aires. [https://monoskop.org/images/5/59/Wiener\\_Norbert\\_Cibernetica\\_y\\_sociedad\\_1958.pdf](https://monoskop.org/images/5/59/Wiener_Norbert_Cibernetica_y_sociedad_1958.pdf)

Zelcer, M. (2022). *Machine learning y lógicas semióticas: el caso de la publicidad digital*. La Trama de la Comunicación, (26), 5-31. <https://doi.org/10.35305/trama.v26i1.805>