

UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE CIECIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN GASTRONOMIA Y ADMINISTRACION CULINARIA

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO GASTRONÓMICO DE GUATEMALA



TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POR

DARIEL IZABÓ SOTO MORALES

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

LICENCIATURA EN GASTRONOMIA Y ADMINISTRACIÓN CULINARIA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIATURA

GUATEMALA, ENERO DE 2025

**MIEMBROS DE HONOR
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DE LA UNIVERSIDAD GALILEO**

DECANA	Dra. Vilma Judith Chávez de pop
COORDINADOR ACADÉMICO	Chef Luis Alfredo Del Cid Muralles
COORDINADOR ÁREA DE TESIS	Lic. José Carlos Cuéllar Aguilar

JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

PRESIDENTE:	Dra. Vilma Judith Chávez de pop
EXAMINADOR	Luis Alfredo del Cid Muralles
EXAMINADOR:	Licda. Vivian Tobar

Guatemala, 17 de febrero 2,025

Licenciado

José Carlos Cuellar Aguilar

Coordinador Área de Tesis

Licenciatura en Gastronomía y Administración Culinaria

Facultad de Ciencias de la Salud

Universidad Galileo

Estimado licenciado Cuellar:

De conformidad a la designación que fui objeto, bajo el dictamen **FACISA-001-2014**, procedí a asesorar al estudiante Dariel Izabó Soto Morales, en la elaboración de su tesis titulada: **“La inteligencia artificial en el ámbito gastronómico de Guatemala.”**

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte significativo para la institución objeto de estudio.

Con base a lo anterior, recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar el título de Gastronomía y Administración Culinaria en el grado académico de licenciada.

Atentamente,

Lic. Yadvin Vitalino Orozco Grajeda

DEDICATORIA

A la mujer que me heredo su noble corazón y su amor por la cocina, mi abuelita María Consuelo Shoender de Soto.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por su guía, apoyo y amor incondicional a lo largo de los años. Este logro es por ti y para ti. Gracias por ser siempre mi catadora personal.

Índice general

CAPÍTULO I	1
1.1 Justificación de la investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.2.1 Definición del problema.....	1
1.2.3 Delimitación del problema.....	2
1.2.3.1 Unidad de análisis.....	3
1.2.3.2 Tamaño de la muestra.....	3
1.2.3.3 Ámbito geográfico	3
1.3 Hipótesis	3
1.4 Objetivos de la investigación	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.5 Métodos, técnicas e instrumentos.....	4
1.5.1 Métodos	4
1.5.1.1 Análisis de encuestas.....	4
1.5.1.2 Entrevistas.....	12
1.5.2 Técnicas.....	18
1.5.3 Instrumentos.....	18
1.6 Recursos	19
1.6.1 Recursos humanos	19
1.6.2 Recursos materiales	19
CAPÍTULO II	20
1.1 Historia del internet.....	20
1.2 Introducción a la inteligencia artificial	23
1.2.1 Conocimientos no supervisados	26
1.2.2 Conocimiento supervisado.....	33
1.2.3 Conocimiento por reforzamiento	37

1.3 Sectores actuales potenciados por inteligencia artificial	37
1.4 Leyes de inteligencia artificial	39
1.5 El mercado actual de la inteligencia artificial	42
1.6 Línea del tiempo sobre desarrollo e implementación.....	44
1.7 Empresas asociadas con inteligencia artificial	46
1.8 La IA en la gastronomía.....	52
CAPÍTULO III	55
1.1 Información	56
1.2 Exposición.....	56
1.3 Comprensión	56
1.4 Implementación.....	56
CAPÍTULO IV.....	58
1.1 Conclusiones	58
1.2 Bibliografía	60
1.3 Anexos.....	63
1.3.1 Preguntas de encuesta.....	63
1.3.2 Preguntas de entrevista.....	66

Índice de figuras

Conocimiento general sobre la inteligencia artificial.	5
Canales de comunicación más utilizados por los clientes.	6
Nivel de aceptación en la interacción directa con una inteligencia artificial.	6
Preferencias de comunicación en la interacción con una inteligencia artificial.....	7
Sondeo sobre el reconocimiento de empresas que emplean inteligencia artificial.....	8
Análisis de los sectores clave para el uso de inteligencia artificial.....	9
Valoración de los beneficios de la inteligencia artificial en restaurantes y cocinas.....	10
Aplicaciones clave de la inteligencia artificial en el sector gastronómico.	11
Opinión general acerca del impacto de la inteligencia artificial en las cocinas.....	12

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1 Justificación de la investigación

La inteligencia artificial se considera una de las herramientas tecnológicas de mayor impacto en el siglo XXI, dada su capacidad para aplicarse en múltiples áreas, generando beneficios significativos y sostenibles a largo plazo. Actualmente, diversas empresas internacionales han integrado la inteligencia artificial como un recurso clave en la industria gastronómica.

En el contexto de Guatemala, un país en desarrollo que enfrenta retos importantes en términos de modernización y avances tecnológicos, la implementación de inteligencia artificial podría tener un impacto positivo en las distintas áreas de un restaurante. Esta tecnología contribuiría a agilizar tareas diarias, optimizando la productividad y el uso del tiempo de los empleados, lo cual beneficiaría tanto la gestión operativa como la experiencia del cliente.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Definición del problema

Después de la pandemia, la alta rotación de personal ha sido uno de los mayores desafíos para los restaurantes. Esta situación no solo afecta a los propietarios, sino también a los empleados, quienes se ven obligados a cubrir el trabajo de dos o tres personas a la vez. Esto no solo promueve el agotamiento o “burnout”, sino que genera aún más rotación, impactando negativamente en el establecimiento y reduciendo el flujo de comensales, lo cual, como sabemos, puede desencadenar un “efecto mariposa” que incluso podría llevar al cierre del restaurante.

Por esta razón, es crucial aprovechar los recursos disponibles, entre los cuales destaca la inteligencia artificial, que puede ayudar a aliviar la carga laboral, permitiendo a los empleados enfocarse en tareas clave. Sin embargo, aún existe una gran resistencia a estos recursos, debido a la falta de conocimiento o a ideas erróneas impulsadas por noticias sensacionalistas que solo destacan el potencial de la IA para reemplazar a la fuerza laboral humana. En realidad, la inteligencia artificial puede ser un gran aliado para optimizar el funcionamiento y el servicio en la industria gastronómica.

El problema abordado en esta tesis se enfoca en las oportunidades existentes para el uso de la inteligencia artificial en el sector gastronómico de Guatemala, así como en la proyección de ideas futuras que permitan explotar este recurso e implementarlo a nivel nacional. Asimismo, se busca educar y desmitificar las creencias relacionadas con la IA para fomentar una mayor confianza en su aplicación.

1.2.3 Delimitación del problema

Las principales limitaciones u obstáculos para la introducción de la inteligencia artificial en el ámbito gastronómico en Guatemala son:

- a. La falta de accesibilidad a información clara y comprensible que explique su funcionamiento, avances recientes, empresas que ya la implementan, beneficios actuales y proyectos futuros.
- b. La percepción negativa y la desconfianza general hacia proyectos relacionados con IA.
- c. La escasez de recursos tecnológicos y la limitada disposición de los restaurantes para adquirir estos servicios.
- d. La ausencia de vínculos con empresas extranjeras dispuestas a exportar sus proyectos al país.

1.2.3.1 Unidad de análisis

Empleados de restaurantes y clientes habituales de los mismos.

1.2.3.2 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra consistió en 1,000 personas encuestadas.

1.2.3.3 Ámbito geográfico

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

1.3 Hipótesis

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el sector gastronómico en Guatemala es fundamental para mejorar la eficiencia operativa, elevar la calidad de la experiencia del cliente e impulsar la innovación en una industria clave para la economía y la cultura del país. Al incorporar tecnologías y recursos disponibles en mercados internacionales, los negocios gastronómicos guatemaltecos pueden optimizar procesos como la gestión de inventarios y la personalización de recomendaciones de platillos, lo que se traduce en una reducción de costos y un aumento en la satisfacción del cliente.

La IA también permite el análisis de tendencias de consumo, proporcionando a los empresarios información valiosa para adaptar sus menús y mejorar su oferta, lo cual es esencial para responder a las demandas cambiantes del mercado. Este enfoque no solo fortalece la competitividad en el ámbito local, sino que también facilita la expansión de los negocios hacia mercados internacionales.

Además, el uso de IA contribuye a mejorar la calidad y el ambiente laboral, ya que permite una gestión más eficiente de los recursos humanos, lo que reduce el agotamiento y la rotación de empleados. Con el apoyo de estas

herramientas, el personal puede desempeñarse de manera óptima, logrando así un ambiente de trabajo más motivador y productivo.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Desmitificar el uso de la inteligencia artificial compartiendo información clara, completa y precisa sobre sus aplicaciones, beneficios y avances, con el objetivo de fomentar una mayor conocimiento, aceptación, confianza y aplicación de esta tecnología.

1.4.2 Objetivos específicos

- Fomentar alianzas estratégicas con empresas establecidas para facilitar el acceso y la implementación de sus productos y servicios.
- Realizar un diagnóstico de la percepción y el grado de aceptación actual de la inteligencia artificial en el sector gastronómico, identificando oportunidades de mejora.
- Evaluar y comunicar los beneficios de las herramientas basadas en inteligencia artificial, tanto a corto como a largo plazo, demostrando su potencial.
- Impulsar el fortalecimiento de la industria gastronómica en Guatemala, posicionándola como un sector competitivo y moderno en el mercado global.

1.5 Métodos, técnicas e instrumentos

1.5.1 Métodos

1.5.1.1 Análisis de encuestas:

Se realizó una encuesta en Guatemala a personas de entre 25 y 45 años, con el objetivo de evaluar su nivel de conocimiento y percepción de la inteligencia artificial en general, así como su posible implementación en el ámbito gastronómico. La selección de este

rango de edad responde a que probablemente serán quienes interactúen más con la inteligencia artificial en el futuro, debido a su frecuente involucramiento en los restaurantes, ya sea como empleados o clientes. La mayoría de los encuestados se encontraba en el rango de 25 a 35 años. Todos los participantes manifestaron tener algún grado de conocimiento sobre esta tecnología; algunos mostraron mayor familiaridad que otros, pero ningún encuestado indicó desconocerla.

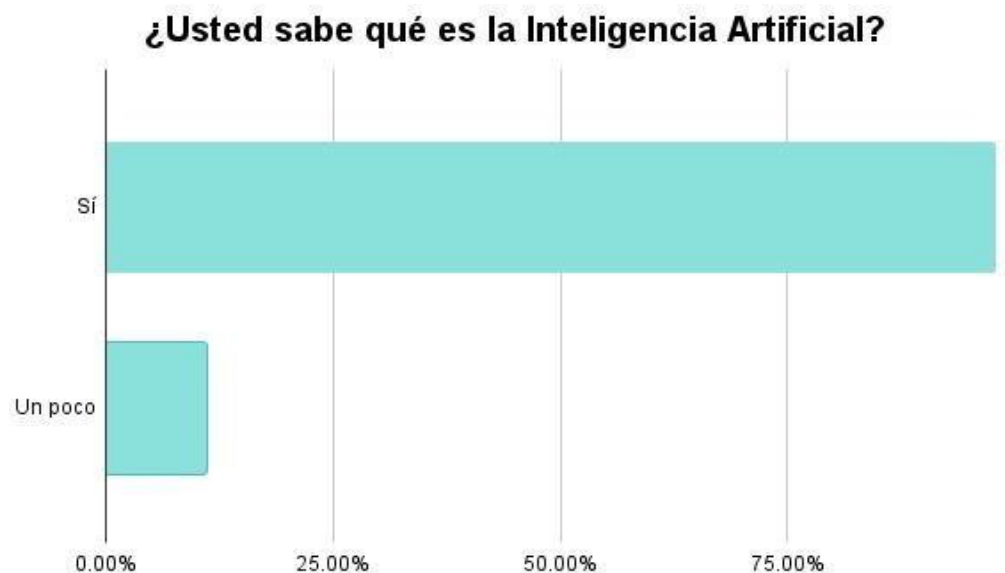


Ilustración 1 - Conocimiento general sobre la inteligencia artificial.

Dado que actualmente la inteligencia artificial se implementa en canales como correo electrónico, chat y llamadas, esta investigación buscaba identificar el método de comunicación preferido de los encuestados para contactar a las empresas cuando necesitan asistencia. Los resultados mostraron que la mayoría prefiere comunicarse por llamadas telefónicas con servicio al cliente o mediante la aplicación de WhatsApp. Esto es alentador para el estudio, ya que la IA ya se ha implementado exitosamente en estos

medios. Además, la mayoría de los participantes indicó estar dispuesta a interactuar directamente con una IA.

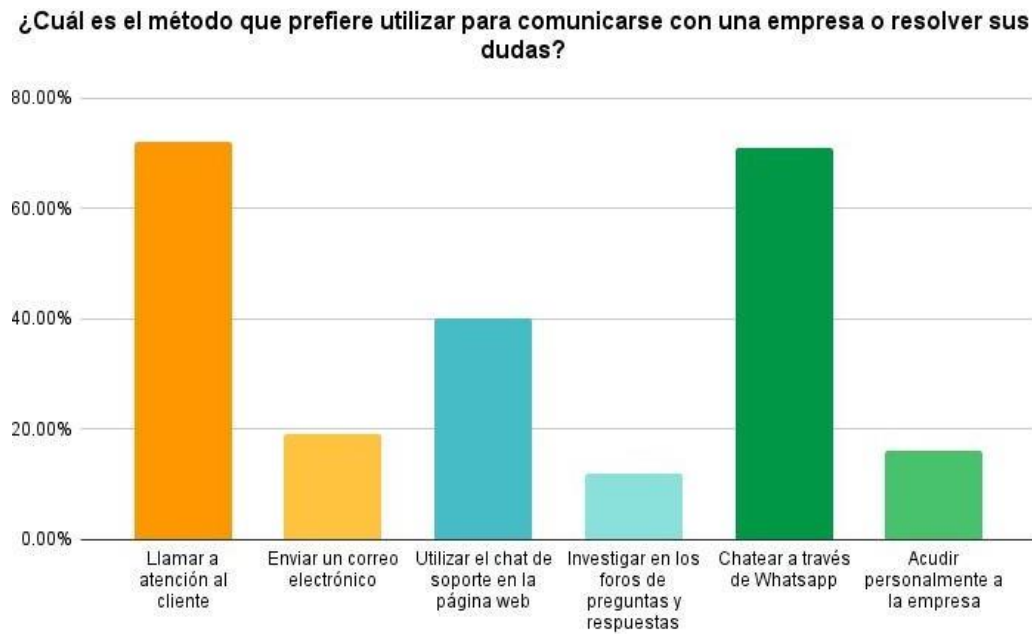


Ilustración 2 - Canales de comunicación más utilizados por los clientes.

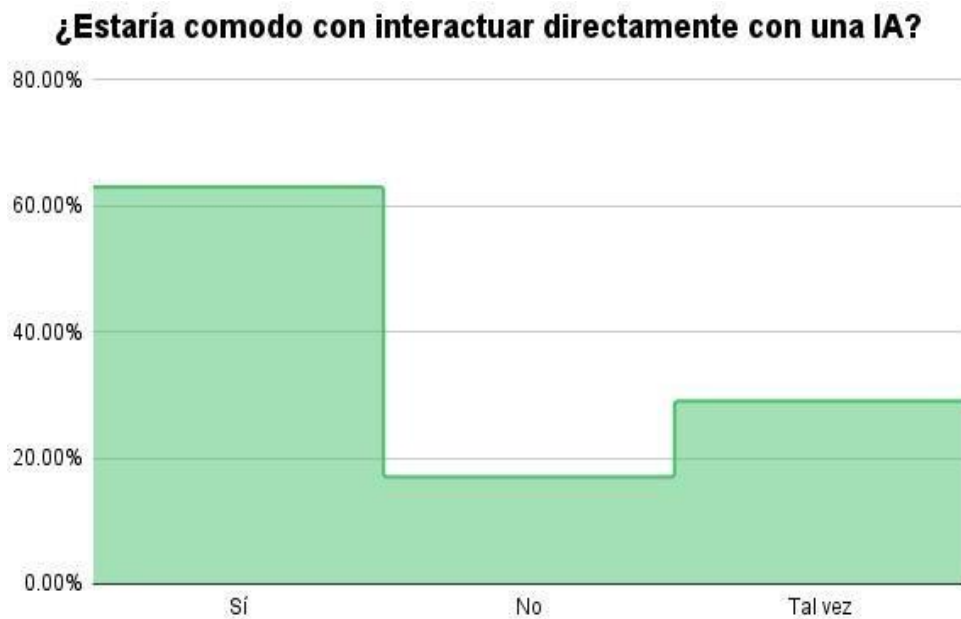
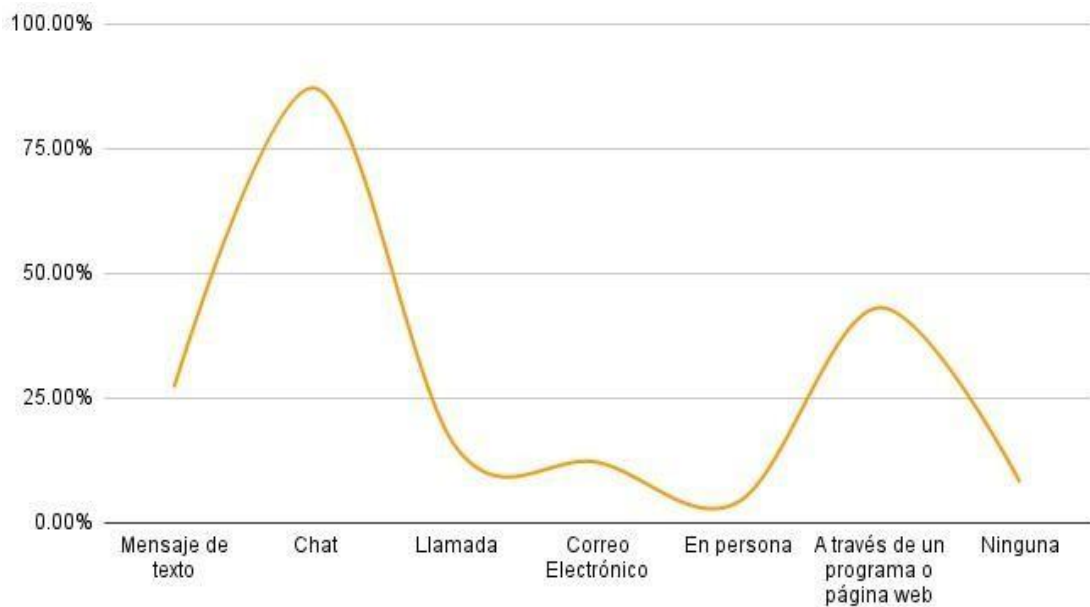


Ilustración 3 - Nivel de aceptación en la interacción directa con una inteligencia artificial.

Asimismo, cabe destacar que la mayoría de los encuestados preferiría comunicarse con la inteligencia artificial a través de chat. Esto abre la posibilidad de implementar este medio para realizar reservaciones, ordenar comida, responder preguntas, tomar quejas, recomendaciones, etc.



¿Qué método preferiría utilizar para interactuar con la Inteligencia Artificial?

Ilustración 4 - Preferencias de comunicación en la interacción con una inteligencia artificial.

Actualmente, todas las empresas mencionadas en la gráfica inferior han integrado la inteligencia artificial como herramienta de servicio al cliente, además de optimizar procesos como: la generación de recomendaciones personalizadas, la gestión de órdenes y el marketing. Cabe destacar que los encuestados tienen conocimiento de estas implementaciones y muchos mencionaron haber interactuado con algunas de estas empresas a través de IA. También se mencionaron otras empresas con las que han tenido experiencias similares, como ChatGPT, Claro, Banco de América Central (BAC), TIGO y Amazon, entre otras.

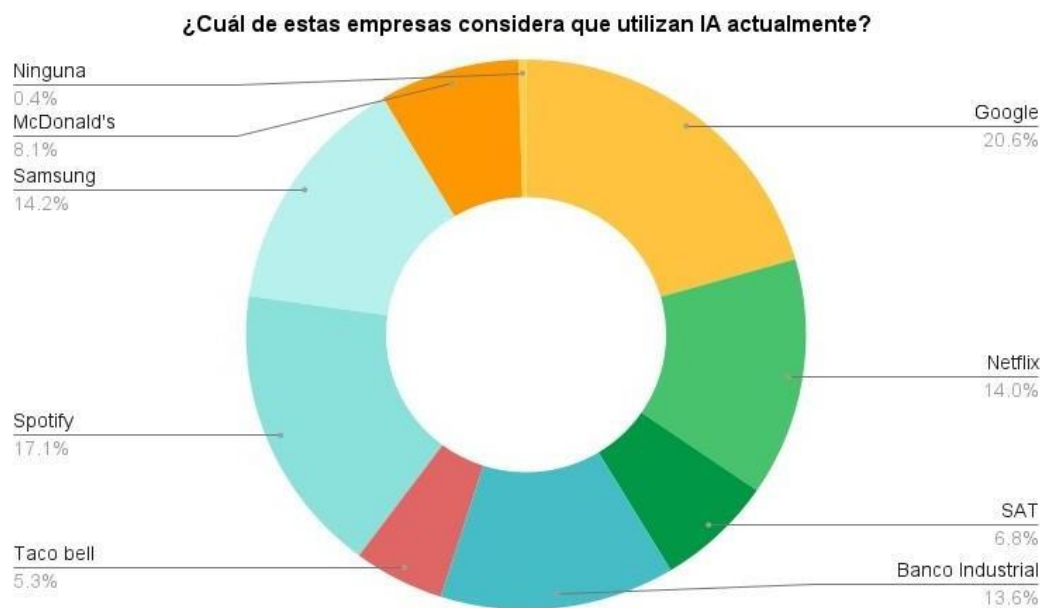


Ilustración 5 - Sondeo sobre el reconocimiento de empresas que emplean inteligencia artificial.

La encuesta también buscó conocer si los participantes estuviesen de acuerdo con el uso de la inteligencia artificial en el ámbito culinario. La gran mayoría respondió que los sectores más adecuados para esta tecnología serían la administración y gestión de datos, además del marketing. Sin embargo, algunos encuestados consideraron que los restaurantes podrían ser un ámbito factible para su implementación. Esto sugiere que la respuesta en favor de los restaurantes podría no haber sido mayor debido a la falta de conocimiento que este estudio pretende abordar.

Aun así, podemos confirmar que la mayoría de las personas involucradas afirmaron que el ámbito gastronómico en nuestro país se beneficiaría de la integración de este recurso tecnológico.

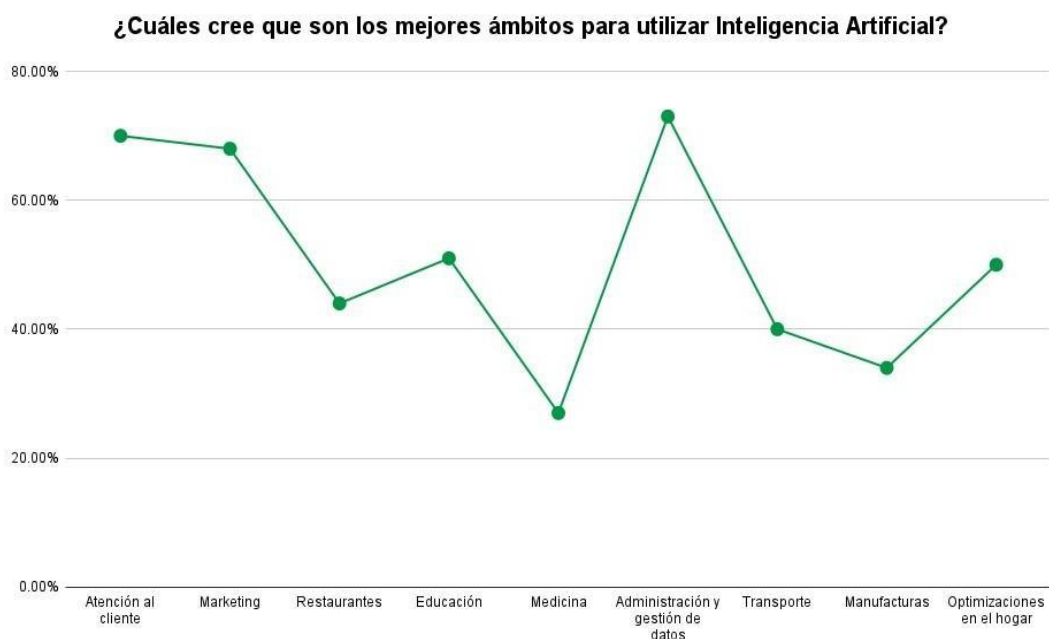


Ilustración 6 - Análisis de los sectores clave para el uso de inteligencia artificial.

¿Cree que Guatemala se beneficiaría al integrar la inteligencia artificial en los restaurantes y cocinas?



Ilustración 7 - Valoración de los beneficios de la inteligencia artificial en restaurantes y cocinas.

Todas las opciones descritas anteriormente son herramientas que ya han sido implementadas en algunos restaurantes, academias culinarias y cocinas en el extranjero. Los encuestados pudieron reconocer el valor de cada una de ellas, y aunque algunas recibieron una respuesta más positiva que otras, se puede deducir que, aunque el conocimiento sobre este tema aún sea limitado, muchas personas coinciden en los beneficios que la inteligencia artificial podría ofrecer a estos establecimientos.

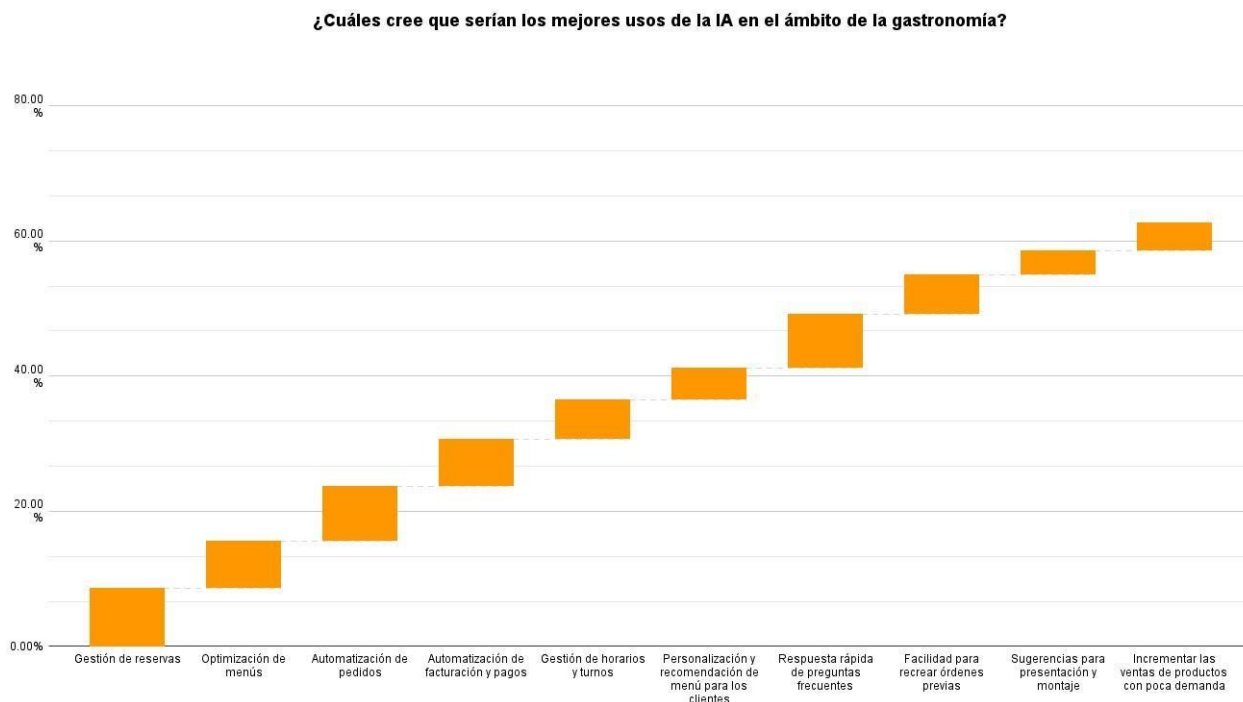


Ilustración 8 - Aplicaciones clave de la inteligencia artificial en el sector gastronómico.

El propósito de esta pregunta era evaluar el impacto de las noticias amarillistas, las cuales han incrementado el miedo hacia la inteligencia artificial. La pregunta incluyó varias opciones negativas, como el aumento de la insatisfacción de los clientes, la pérdida de empleos y el incremento de costos. Sin embargo, estas respuestas se ubicaron en los puestos más bajos, lo que confirma que la perspectiva de las personas, especialmente las de mayor edad, no es tan negativa como se esperaba. Aunque se buscaba que estas opciones no fueran siquiera consideradas, este estudio concluye que la población en nuestro país estaría abierta a la implementación de la IA en el ámbito gastronómico. Además, se podría generar un impacto positivo no solo para los comensales, sino también para los

empleados y comercios que se arriesguen a darle una oportunidad a la innovación.

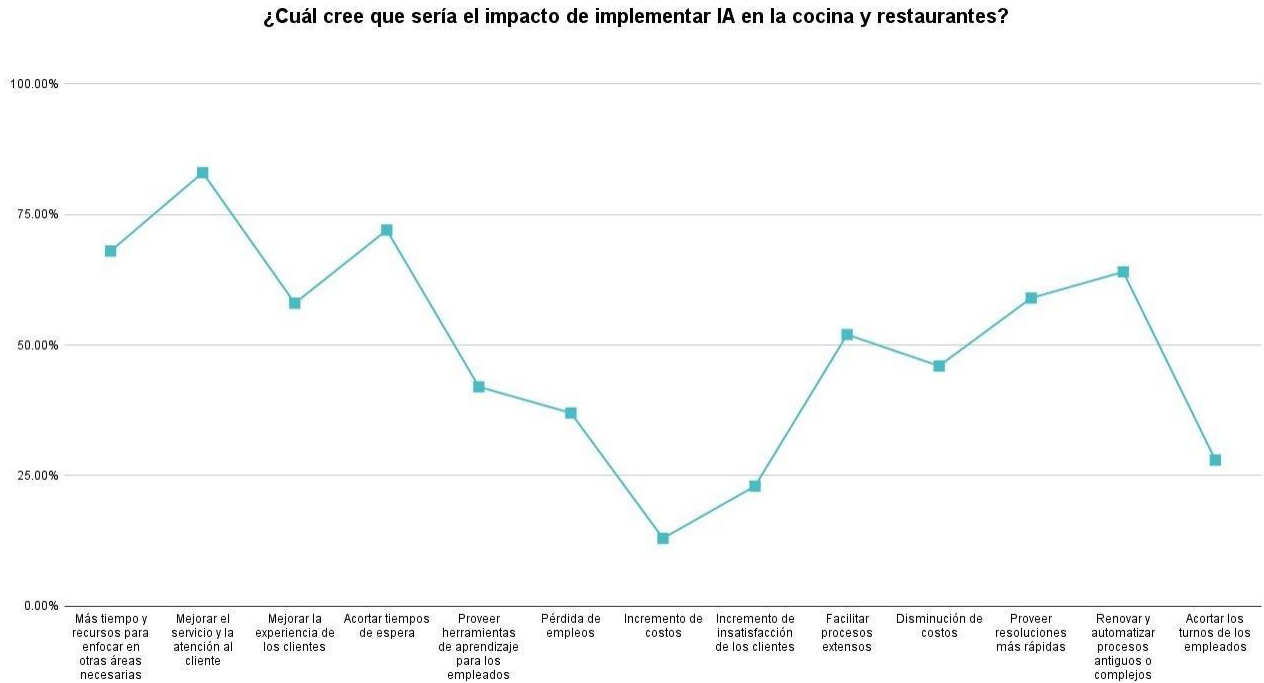


Ilustración 9 - Opinión general acerca del impacto de la inteligencia artificial en las cocinas.

1.5.1.2 Entrevistas

1.5.1.2.1 Entrevista 1:

Francisco Salguero, 32 años

Francisco es el gerente de ventas de Core Code io, una empresa de tecnología que ofrece cursos a compañías interesadas en aprovechar las herramientas que la inteligencia artificial (IA) proporciona para diversas áreas, como marketing, administración y recursos humanos. Como parte de sus aportaciones a la empresa, Francisco ha desarrollado dos aplicaciones innovadoras: la primera, una

herramienta de apoyo educacional basada en IA, y la segunda, una aplicación que asiste en tareas laborales con la misma tecnología.

Estos cursos han sido implementados en empresas de renombre, incluyendo Banco Industrial, McDonald's, Sephora y una empresa del sector de palma africana. Además, la aplicación educacional ha sido adquirida por Coca-Cola para ser utilizada en un colegio en desarrollo en Guatemala y por la Universidad Da Vinci.

Desde su experiencia, Francisco observa que las personas suelen ser reacias a adoptar cambios, lo cual limita la visibilidad de la tecnología en Guatemala en comparación con países como Estados Unidos e Inglaterra. Él atribuye esta resistencia a la información sensacionalista que advierte sobre una "pérdida de empleos" debido a la IA, lo que ha creado una barrera en su implementación a nivel nacional. Francisco sostiene que, aunque el miedo es una herramienta natural de supervivencia, también restringe el acceso a nuevas oportunidades.

Para él, la clave de la aceptación de la IA reside en informar adecuadamente sobre sus beneficios y desmitificar la creencia de que esta tecnología "robará empleos". Aunque algunas funciones podrían volverse redundantes, la IA también generará oportunidades en áreas como programación, implementación y mantenimiento.

Francisco considera que aún no hemos alcanzado un nivel tecnológico que permita reemplazar completamente a los humanos, y señala que muchos son sensacionalistas o no exploran las oportunidades y herramientas que ayudarían al desarrollo del país. Su principal motivación para crear estas aplicaciones es combatir la ignorancia, especialmente en el sistema educativo guatemalteco, que, según él, es fundamental para alcanzar beneficios a largo plazo. "Con más educación, logramos mayor comprensión, lo que genera

más empleos; más empleos significan menos pobreza, y menos pobreza implica menos delincuencia", afirma.

Finalmente, Francisco observa un potencial significativo para introducir la IA en el sector gastronómico. Recomendaba iniciar con pequeños restaurantes que puedan aportar pruebas tangibles de los beneficios de la IA, dado que es más efectivo presentar resultados concretos que vender una idea sin respaldo.

1.5.1.2.2 Entrevista 2:

Adam Ahmad, 31 años

Adam es el fundador y CEO de Kea, una empresa que busca empoderar a las cadenas de restaurantes optimizando sus operaciones y mejorando el servicio al cliente mediante inteligencia artificial (IA). Kea ofrece un servicio de "Voice AI" que se integra con los teléfonos del restaurante para procesar las órdenes de los clientes sin necesidad de la intervención de los empleados.

Adam reconoce que la inteligencia artificial puede resultar intimidante para muchas personas; sin embargo, también persiste la idea de que la tecnología aún es limitada, ya sea por las características de la voz robótica o por una respuesta lenta. Por esta razón, considera que la herramienta más importante en este proceso es generar confianza en el sistema.

Adam recuerda que, en varias ocasiones, al presentar su idea para formar alianzas o captar socios, fue recibido con escepticismo e incluso con risas, ya que a muchos les parecía poco realista que una IA pudiera cumplir con los objetivos propuestos.

Siempre enfrentó razones para la desconfianza por parte de los dueños de empresas, quienes optaban por rechazar su oferta. Aun

así, su perseverancia y paciencia le permitieron obtener contratos con empresas como Domino's y Papa John's.

Inicialmente, su modelo contenía solo un 10% de IA; sin embargo, conforme los inversionistas comenzaron a adoptar la idea, la tecnología fue aumentando su participación en el proceso. Adam sabía que no todos aceptarían el cambio, por lo que implementó un segundo punto de contacto: los clientes podían recurrir a un agente humano de servicio al cliente para tomar sus órdenes o intervenir en caso de alguna falla en el sistema, asegurando así que las órdenes llegaran sin inconvenientes al restaurante. Su compañía ha progresado tanto que, para noviembre de 2024, los servicios de Kea estarán 100% gestionados por IA.

Adam comparte que, aunque ha sido un proceso largo, la paciencia y el conocimiento de las capacidades y limitaciones de su producto lo han llevado a este punto. Según sus palabras: "Siempre decía: no es perfecto hoy, pero mañana será mejor." Esta mentalidad le ha permitido sobresalir, compitiendo e incluso superando a otras empresas con productos similares, aunque no tan avanzados como Kea.

Muchas de las franquicias con las que ha trabajado han utilizado esta herramienta para mejorar el rendimiento de sus tiendas. Al no preocuparse por contestar el teléfono, el personal puede dedicar ese tiempo a otras actividades. Adam mencionó el caso de California Fish Grill, donde los meseros, al confiar en Kea para tomar las órdenes, disponen de 1 o 2 minutos extra para limpiar las mesas. Esto ha tenido un gran impacto, optimizando el flujo de clientes, generando más espacios para atender a los consumidores, y ofreciendo una mejor experiencia. Este cambio ha incrementado la recurrencia de los clientes y reducido los costos de marketing, gracias a la fidelización de su clientela.

Otro caso es el del restaurante Ken's BBQ en Alabama. Durante una reunión con el dueño, Adam recuerda cómo el propietario tuvo que interrumpir el encuentro para ayudar a sus cajeros y personal de atención telefónica debido a la falta de recursos humanos suficientes para atender a los comensales de manera eficiente. Esto cambió con la incorporación de Kea, que ahora gestiona las órdenes, permitiendo al equipo enfocarse en otras tareas esenciales.

Para concluir, Adam enfatizó que la IA no está eliminando empleos; más bien, está cubriendo puestos que han sido difíciles de llenar, ya sea por limitaciones económicas o por la alta rotación de personal que muchas empresas experimentan.

1.5.1.2.3 Entrevista 3:

María José Ramírez, 28 años

María José emprendió su propio restaurante, llamado "For You Burgers", el cual opera en la zona 5. Junto con su primo, gestionan el negocio y ofrecen un variado menú de hamburguesas y papas fritas. Para garantizar la distribución de sus pedidos, utilizan la aplicación "Pedidos Ya", y cada domingo participan en "Pasos y Pedales", donde cuentan con un puesto asignado para vender sus productos.

Actualmente, el restaurante no dispone de un área habilitada para que los comensales puedan consumir sus alimentos en el local, debido a las limitaciones de espacio. Sin embargo, esto no ha sido un obstáculo para que "For You Burgers" gane reconocimiento y consolide su presencia en la comunidad.

En cuanto a la operación diaria, María José señala que los procesos son predominantemente manuales. Por ejemplo, al prepararse para "Pasos y Pedales", elaboran listas en su teléfono móvil para

asegurarse de no olvidar implementos esenciales. El manejo del inventario también presenta variaciones: los productos perecederos se adquieren diaria o semanalmente, dependiendo de la demanda, mientras que artículos de mayor volumen, como tocino, bebidas y recipientes plásticos, se gestionan en ciclos semanales o mensuales, según la disponibilidad de los proveedores.

Ante estos desafíos, María José considera que el uso de una herramienta basada en inteligencia artificial podría optimizar la operación del restaurante. Específicamente, desea mejorar el control de inventarios, identificar los horarios y días de mayor demanda para anticiparse a las necesidades del negocio, y organizar los horarios de trabajo junto con su primo, cuyo tiempo es más limitado debido a sus estudios universitarios.

Entre los principales obstáculos que enfrenta "For You Burgers" para incrementar sus ventas se encuentran la falta de espacio para habilitar un área de comedor y la ausencia de un repartidor propio. En el pasado, su primo realizaba entregas en bicicleta en zonas cercanas, pero el crecimiento de la demanda hizo que este método resultara ineficiente. Asimismo, dejaron de utilizar WhatsApp como herramienta para recibir pedidos por la dificultad de gestionarlos adecuadamente.

Anteriormente, exploraron la implementación de una solución tecnológica para el control de inventarios, pero esta resultó ser costosa y no cumplía con las necesidades específicas del negocio, ya que seguía demandando una considerable gestión manual. Sin embargo, María José está abierta a invertir en una herramienta basada en inteligencia artificial que permita automatizar y optimizar las tareas administrativas, mejorando la eficiencia en el uso del tiempo y los recursos. Este avance no solo les ayudaría a atender a un mayor número de clientes, sino que también sentaría las bases

para expandir el negocio, contratar más empleados y habilitar un área destinada a que los comensales disfruten de sus productos en el lugar.

1.5.2 Técnicas

Se llevó a cabo una recopilación de información mediante una investigación de

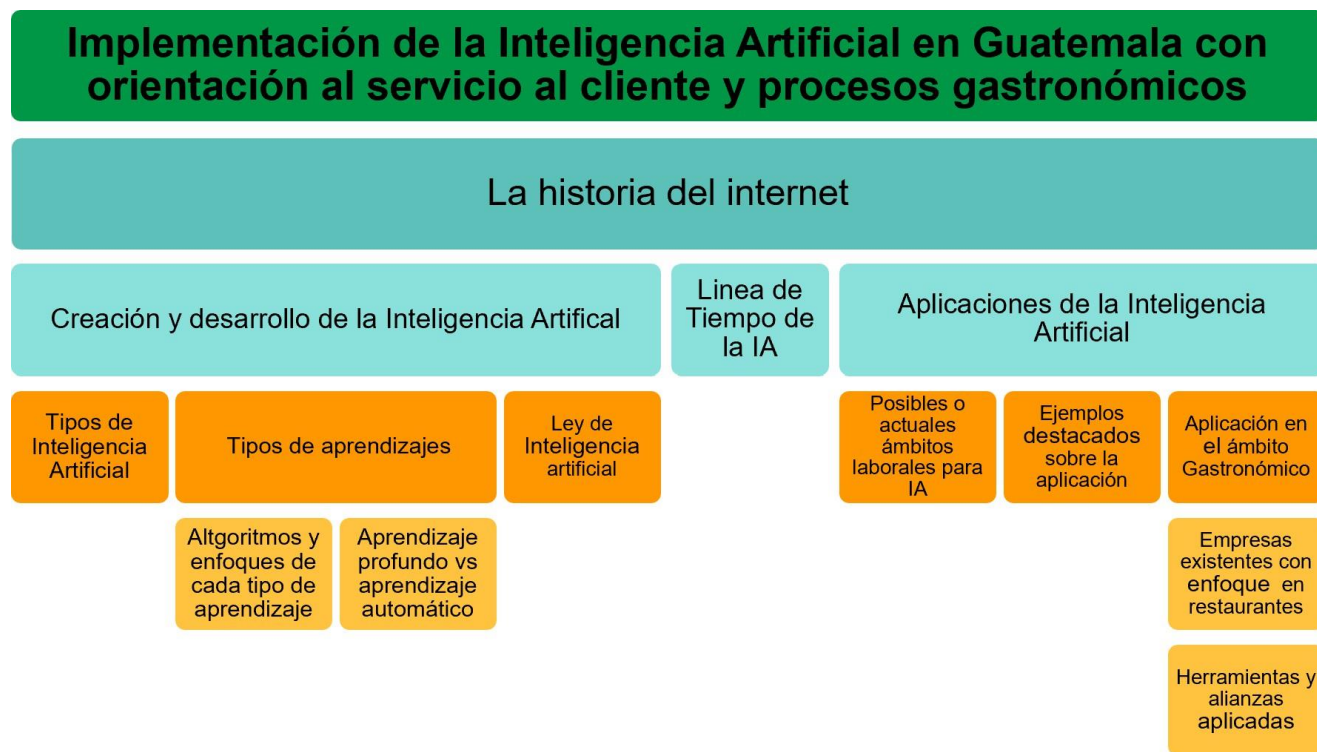
#	Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Asesoría sobre disposiciones generales																																												
2	Elección de tema																																												
3	Elaboración de justificación del tema																																												
4	Investigación y elaboración marco teórico																																												
5	Entrega para revisión anteproyecto																																												
6	Elaboración del cronograma de actividades																																												
7	Elaboración de instrumentos de investigación																																												
8	Revisión y corrección de encuesta																																												
9	Aplicación de encuestas																																												
10	Análisis e interpretación de resultados																																												
11	Entrevistas a personas certificadas en el tema																																												
12	Elaboración de resumen y análisis de información																																												
13	Elaboración de conclusiones y recomendaciones																																												
14	Presentación del trabajo de tesis al asesor																																												
15	Revisiones y correcciones del trabajo de tesis																																												
16	Aprobación del trabajo de tesis por asesor y revisor de tesis																																												
17	Entrega de informe de tesis FACISA																																												

Campo, con el objetivo de determinar la percepción de las personas sobre la inteligencia artificial y su nivel de aceptación.

1.5.3 Instrumentos

1.5.3.1 Cronograma de actividades

1.5.3.2 Marco conceptual



1.6 Recursos

1.6.1 Recursos humanos

Encuestados, entrevistados e investigadora.

1.6.2 Recursos materiales

Computadora, celular, auriculares, internet, impresora, hojas de papel bond, lapiceros, cuaderno, folder.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1.1 Historia del internet

Se conoce como internet al conjunto de redes de comunicación descentralizadas conectadas mediante un protocolo especial de comunicación. Su nombre proviene del acrónimo del nombre propio que se le dio a este en inglés “International Network” que significa: Red internacional. El internet consiste en una red informática de telecomunicaciones que tiene como objetivo que la información registrada pueda ser de acceso público e intercambiada a nivel mundial.

Sus orígenes remontan a la primera conexión exitosa que se produjo el 5 de diciembre de 1969, cuando se estableció la conexión entre cuatro universidades de Estados Unidos: la Universidad de California en Los Ángeles, el Stanford Research Institute, la Universidad de California en Santa Barbara y la Universidad de Utah. Este proyecto fue nombrado ARPANET, acrónimo de “Advanced Research Projects Agency Networks”, traducido al español como “Red de Agencia de Proyectos de Investigación avanzada”. Este proyecto tenía el propósito de conectar los centros de investigación y a los académicos, a través de una red que fuese capaz de soportar hasta un ataque nuclear en caso de guerra.

Uno de los creadores de ARPANET fue Vinton Cerf, quien es referido como “el padre del Internet”. Gracias a la ayuda de Robert Kahn, desarrollaron el protocolo de control de transmisión o protocolo de Internet mejor conocido como IP; Este protocolo se estandarizó en 1983 y es el que permite la comunicación entre diferentes redes, es así como nació el Internet como lo conocemos en la actualidad.

En 1989, Tim Berners-Lee fue el creador de la “Word Wide Web” o como es mejor conocida WWW; Esta es una red de alcance mundial que consiste en un complejo sistema de hipertextos e hipermedia intercomunicados entre sí que permite la creación de páginas web y navegadores. Berners-Lee también fue el creador de “HyperText Markup Language” o mejor conocido como HTML, que traducido al español significa “Lenguaje de marcado de hipertexto”, el cual se utiliza para crear páginas web. Además de el “HyperText Transfer Protocol” o mejor conocido como HTTP, que es la base de la transferencia de datos en la web.

En síntesis, el internet como lo conocemos hoy está conformado por diferentes partes que ayudan a su funcionamiento óptimo:

- Los Centros de Procesamiento de Datos (CPD): Son ubicaciones físicas de gran tamaño que contienen los recursos informáticos u ordenadores capaces de almacenar y procesar la información de Internet, equivalen a los componentes de hardware y son gestionados por organizaciones que proveen el servicio de alojamiento y seguridad de la información. Su sigla en inglés es IDC que significa “Internet Data Center”.
- Los servidores: Son parte de los Centro de Procesamiento de Datos (CPD) y equivalen a los componentes de software, es decir, son los programas que permiten alojar la información en los CPD y que permiten el acceso de los dispositivos a través de los diferentes navegadores de Internet, como Google Chrome, Mozilla Firefox, internet Explorer, Safari y Opera, entre otros. Estos servidores son conocidos mundialmente como “La nube”.
- Los proveedores del Servicio de Internet (PSI): Son los servicios brindados por diferentes organizaciones que brindan conexión a la red a los usuarios suscriptos. Actúan como intermediarios entre los dispositivos y los servidores. El tipo de acceso de los dispositivos a

los servidores dependerá del “Proveedor del Servicio de Internet” o ISP de su sigla en inglés “Internet Service Provider”.

El Internet funciona mediante los “Centros de Procesamiento de Datos” (CDPI), sus servidores y los Proveedores del Servicio de Internet. Los servidores son el punto de inicio de los datos donde se aloja una página web. El lugar que ocupa la página web en el servidor es designado por una dirección de “Protocolo de Internet” (IP) que consiste en una designación con números y con caracteres.

Todos los demás dispositivos que están conectados a una conexión a Internet también tienen designada una dirección IP. La dirección IP identifica, por un lado, un lugar en el servidor público y, por el otro, identifica al dispositivo receptor privado. Los dispositivos también funcionan como transmisores de la información que alojan, pero son lugares de acceso privado y solo el usuario puede habilitar qué datos compartir.

Cada vez que un usuario se conecta a Internet, su dispositivo le solicitará una dirección de IP al “Proveedor del Servicio de Internet” (PSI), por eso el número o dirección de IP puede cambiar. A través de esos IP es que pueden interconectarse los diferentes dispositivos entre sí, a través de Internet. En el caso de la dirección de IP de los servidores, el número o dirección se mantiene fijo.

En síntesis, tanto los CPD, los servidores como los PSI, son los que hacen posible ejecutar las acciones solicitadas por un usuario desde su dispositivo, por ejemplo, para ver una página web:

- La carga de datos por parte del usuario de la dirección o de las palabras claves de búsqueda en el navegador de su dispositivo.

- La información del navegador genera una petición al “Proveedor de Servicio de Internet” (PSI) que, a su vez, se conecta con un servidor para buscar esa información exacta.
- El servidor encuentra la información solicitada y, a través del Proveedor de servicios de Internet, es envía los datos hasta el dispositivo del usuario.

Es así como el Internet es el proveedor de un sinfín de posibilidades e información al alcance de cualquier persona, independientemente de su ubicación geográfica. En la actualidad el uso del Internet ha avanzado de manera exponencial, abriéndole el paso a una nueva herramienta que está siendo explorada, modificada y mejorada por diferentes personas/compañías a nivel global; La inteligencia artificial o IA.

1.2 Introducción a la inteligencia artificial

El término "inteligencia artificial" fue acuñado por John McCarthy en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth, un evento histórico que reunió a algunos de los mejores científicos de la época para discutir la posibilidad de crear una máquina que pudiera pensar como un ser humano. Sin embargo, los conceptos e ideas que estaban detrás de la inteligencia artificial se remontan a mucho antes.

Ya en la década de 1940, los matemáticos Norbert Wiener y John von Neumann, estaban trabajando en la teoría de los sistemas y la computación que sentaron las bases para la IA que posteriormente McCarthy definiría como "la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes". Otra influencia y fuente de inspiración para esta tecnología se encuentra en la ciencia ficción. Los robots y las máquinas inteligentes aparecieron por primera vez en la literatura y el cine en la década de 1920, y estos conceptos se han convertido en elementos básicos de la cultura popular.

Algunas tecnologías con inteligencia existen desde hace más de 50 años, pero los avances en la potencia informática, la disponibilidad de enormes cantidades de datos y los nuevos algoritmos han permitido que se den grandes avances en este campo en los últimos años. En la actualidad, la inteligencia artificial se ha convertido en una de las tecnologías más disruptivas y que más atención despierta. El ritmo al que se suceden los modelos, cada vez más potentes, se está acelerando y tanto las posibilidades como los potenciales peligros de su uso están generando debate tanto entre la comunidad científica como en las instancias políticas. La inteligencia artificial es un concepto complejo de definir pero actualmente es mejor descrita como un conjunto de tecnologías que permiten que las computadoras realicen una variedad de funciones avanzadas independientemente y de manera automatizada, a través de la continua alimentación de una vasta cantidad de datos y como consecuencia descubrir patrones y relaciones entre estos, de tal manera que pueda repetirlos y en el proceso de aprendizaje tomar como referencia para formar sus propias deducciones y por ende, tomar decisiones parecidas de manera autónoma.

Existen dos tipos de Inteligencia artificial:

- La IA débil: También llamada IA estrecha o inteligencia artificial estrecha (ANI, por sus siglas en inglés), está entrenada y enfocada en la IA para realizar tareas específicas. La inteligencia artificial débil sustenta la mayor parte de la IA que nos rodea hoy en día. Sería mejor descrita como una inteligencia estrecha o directa pero no debería ser subestimada ya que es cualquier cosa menos débil. Esta maneja algunas aplicaciones muy robustas, como Siri de Apple, Alexa de Amazon, IBM watsonx™ y los vehículos de conducción autónoma.
- La IA sólida: Está formada por la inteligencia artificial general (AGI) y la superinteligencia artificial. La AGI, o IA general, es una forma

teórica de IA en la que una máquina tendría una inteligencia igual a la humana; sería autoconsciente con una conciencia que tendría la capacidad de resolver problemas, aprender y planificar el futuro. La ASI, también conocida como superinteligencia, superaría la inteligencia y la capacidad del cerebro humano. Aunque la IA fuerte sigue siendo totalmente teórica y no existen ejemplos prácticos en la actualidad, eso no significa que los investigadores de IA no estén explorando su desarrollo.

Asimismo, existen subcampos en el de aprendizajes que la Inteligencia Artificial tiende a utilizar: el aprendizaje profundo y el aprendizaje automático. Es importante resaltar que aunque estos dos tipos de aprendizajes son considerados subcampos, el aprendizaje profundo es en realidad un subcampo del aprendizaje automático.

El aprendizaje profundo está compuesto por redes neuronales. Cuando se refiere a este como "profundo" se refiere a una red neuronal compuesta por más de tres capas, que incluirían las entradas y la salida.

La diferencia entre el aprendizaje profundo y el aprendizaje automático tiene que ver con la forma en que aprende cada algoritmo. El aprendizaje profundo automatiza gran parte del proceso de extracción de características, eliminando parte de la intervención humana manual necesario y permitiendo el uso de conjuntos de datos más grandes. Se puede pensar en el aprendizaje profundo como en un "aprendizaje automático escalable", como señaló Lex Fridman en la misma conferencia del MIT. El aprendizaje automático clásico, o "no profundo", depende más de la intervención humana para aprender. Los expertos humanos determinan la jerarquía de características para comprender las diferencias entre las entradas de datos, lo que suele requerir datos más estructurados para aprender.

El aprendizaje automático "profundo" puede aprovechar conjuntos de datos etiquetados, también conocidos como aprendizaje supervisado, para

informar al algoritmo, pero no requiere necesariamente un conjunto de datos etiquetados. Puede ingerir datos no estructurados en su forma bruta y puede determinar automáticamente la jerarquía de entidades que distinguen diferentes categorías de datos entre sí. A diferencia del aprendizaje automático, no requiere intervención humana para procesar los datos, lo que nos permite escalar el aprendizaje automático de formas más interesantes. Las IA utilizan algoritmos y modelos matemáticos para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en patrones y reglas establecidas a través del aprendizaje automático, que es la capacidad de una máquina para aprender de forma autónoma a partir de datos sin ser programada específicamente para hacerlo. De esta manera la IA puede mejorar su precisión y eficiencia con el tiempo.

1.2.1 Conocimientos no supervisados

Este es el momento en donde la inteligencia artificial recolecta toda la información accesible relacionada con el tema o tarea de enfoque, esto es primordial para poder alimentar su base de datos y tener esta información como respaldo y ejemplo en el momento de toma de decisiones autónomas. Este tipo de aprendizaje mejora las predicciones y la precisión de estas de forma gradual, a menudo se compara este proceso con los procesos cognoscitivos que utiliza el cerebro humano para filtrar, procesar, categorizar y agrupar la información; moldeando así la manera en la que tomamos decisiones a base de la experiencia y los conocimientos que recolectamos a través de los años, con la gran diferencia que la IA puede lograr esto en un plazo de tiempo mucho más efímero.

Los modelos de aprendizaje no supervisado se utilizan para tres tareas principales: agrupación en clústeres, asociación y reducción de dimensionalidad.

- Agrupación en clústeres: Es una técnica de minería de datos que agrupa datos no etiquetados en función de sus similitudes o

diferencias. Los algoritmos de agrupación en clústeres se utilizan para procesar objetos de datos sin clasificar y sin procesar en grupos representados por estructuras o patrones en la información. Los algoritmos de agrupación en clústeres se pueden clasificar en varios tipos, específicamente: exclusivos, superpuestos, jerárquicos y probabilísticos.

- Clústeres exclusivos: La agrupación en clústeres exclusiva es una forma de agrupación que estipula que un punto de datos solo puede existir en un clúster. Esto también puede denominarse agrupación en clústeres "dura". El algoritmo de agrupación en clústeres k-medias (k-means) es un ejemplo de agrupación exclusiva. La agrupación en clústeres de k-medias es un ejemplo común de un método de agrupación en clústeres exclusiva en el que los puntos de datos se asignan en K grupos, donde K representa el número de clústeres en función de la distancia desde el centroide de cada grupo. Los puntos de datos más próximos a un determinado centroide se agruparán en la misma categoría. Un valor K más grande será indicativo de agrupaciones más pequeñas con más granularidad, mientras que un valor K más pequeño tendrá agrupaciones más grandes y menos granularidad. Las agrupaciones en clústeres de k-medias se suelen utilizar en la segmentación de mercados, la agrupación de documentos en clústeres, la segmentación de imágenes y la compresión de imágenes.
- Clústeres superpuestos: Estos difieren de la agrupación en clústeres exclusiva en que permiten que los puntos de datos pertenezcan a varios clústeres con diferentes grados de pertenencia. La agrupación en clústeres de k-medias "suave" o difusa es un ejemplo de agrupación superpuesta.

- Agrupación en clústeres jerárquica: También conocida como análisis de clústeres jerárquicos (HCA, por sus siglas en inglés), es un algoritmo de agrupación en clústeres no supervisado que se puede categorizar de dos formas: aglomerante o divisivo. La agrupación en clústeres se considera un "enfoque de abajo hacia arriba". Sus puntos de datos se aíslan inicialmente como agrupaciones separadas y luego se fusionan iterativamente sobre la base de la similitud hasta que se logra un clúster. Normalmente se utilizan cuatro métodos diferentes para medir la similitud:
 - Enlace de Ward: este método establece que la distancia entre dos clústeres se define por el incremento en la suma de cuadrados después de fusionar los clústeres.
 - Enlace promedio: este método está definido por el promedio de distancia entre dos puntos en cada clúster.
 - Enlace completo (o máximo): este método está definido por la distancia máxima entre dos puntos en cada clúster.
 - Enlace único (o mínimo): este método viene definido por la distancia mínima entre dos puntos en cada clúster.
 - La agrupación en clústeres divisiva: Se define como lo opuesto a la agrupación en clústeres aglomeraría, que toma un enfoque "de arriba hacia abajo". En este caso, un único clúster de datos se divide en función de las diferencias entre los puntos de datos. La agrupación en clústeres divisiva no se suele utilizar, pero vale la pena mencionarla en el contexto de la agrupación en clústeres jerárquica. Estos procesos de agrupación en clústeres generalmente se visualizan mediante un damerograma, que es un diagrama en forma de árbol

que documenta la fusión o división de puntos de datos en cada repetición.

- Agrupación en clústeres probabilística: Modelo probabilístico es una técnica no supervisada que nos ayuda a resolver problemas de clústeres "suaves" o de estimación de densidad. En la agrupación en clústeres probabilística, los puntos de datos se agrupan en función de la probabilidad de que pertenezcan a una distribución determinada. El modelo de mezcla gaussiana (GMM, por sus siglas en inglés) es uno de los métodos probabilísticos de agrupación en clústeres más utilizados.
- Regla de asociación: Una regla de asociación es un método basado en reglas para detectar relaciones entre variables en un conjunto de datos determinado. Estos métodos se utilizan con frecuencia para análisis de cesta de la compra, que permiten a las empresas comprender mejor las relaciones entre los diferentes productos. Entender los hábitos de consumo de los clientes permite a las empresas desarrollar mejores estrategias de venta cruzada y motores de recomendaciones. Claros ejemplos son las sugerencias que vemos como consecuencia de alguna selección realizada.
 - Algoritmos A priori: Se han popularizado en los análisis de cesta de la compra, que generan diferentes motores de recomendaciones para plataformas de música y comercios en línea. Se utilizan dentro de conjuntos de datos transaccionales para identificar conjuntos de elementos frecuentes, o colecciones de elementos, para identificar la probabilidad de consumir un producto dado el consumo de otro producto. Esto se basa en mis hábitos previos de escucha, así como en los de otros usuarios. Los algoritmos Apriori utilizan un árbol hash

para contar conjuntos de elementos, navegando a través del conjunto de datos de manera amplia.

- Reducción de dimensionalidad: Aunque lo normal es que más datos generen resultados más precisos, también pueden incidir sobre el rendimiento de los algoritmos de machine learning (por ejemplo, sobreajuste) y dificultar la visualización de los conjuntos de datos. La reducción de la dimensionalidad es una técnica utilizada cuando el número de características, o dimensiones, de un determinado conjunto de datos es demasiado elevado. Reduce el número de entradas de datos a un tamaño gestionable, además de preservar la integridad del conjunto de datos lo máximo posible. Se usa comúnmente en la fase de preprocesamiento de datos, y existen varios métodos de reducción de dimensionalidad que se pueden usar, como:

- Análisis de componentes principales o PCA: Es un tipo de algoritmo de reducción de dimensionalidad que se utiliza para reducir redundancias y comprimir conjuntos de datos a través de la extracción de características. Este método utiliza una transformación lineal para crear una nueva representación de datos, dando como resultado un conjunto de "componentes principales". El primer componente principal es la dirección que maximiza la varianza del conjunto de datos. Si bien el segundo componente principal también encuentra la varianza máxima en los datos, no tiene ninguna correlación con el primer componente principal, lo que genera una dirección que es perpendicular u ortogonal al primer componente. Este proceso se repite en función del número de dimensiones, donde un siguiente

componente principal es la dirección ortogonal a los componentes anteriores con mayor varianza.

- Descomposición en valores singulares: La descomposición en valores singulares (SVD, por sus siglas en inglés) es otro enfoque a la reducción de dimensionalidad que factoriza una matriz, A , en tres matrices de rango inferior. SVD se denota mediante la fórmula $A = USVT$, donde U y V son matrices ortogonales. S es una matriz diagonal y los valores de S se consideran valores singulares de la matriz A . Similar a PCA, se suele utilizar para reducir el ruido y comprimir datos, como archivos de imágenes.
- Codificadores automáticos: Estos utilizan las redes neuronales para comprimir los datos y luego volver a crear una nueva representación de la entrada de datos original. Si miramos la imagen de abajo, podemos ver que la capa oculta actúa específicamente como un cuello de botella para comprimir la capa de entrada antes de reconstruirla dentro de la capa de salida. La etapa de la capa de entrada a la capa oculta se denomina "codificación", mientras que la etapa de la capa oculta a la capa de salida se conoce como "decodificación".

Las técnicas de “machine learning” se han convertido en un método común para mejorar la experiencia del usuario con un producto y probar sistemas para garantizar su calidad. El aprendizaje no supervisado proporciona una ruta exploratoria para visualizar datos, lo que permite a las empresas identificar patrones en grandes volúmenes de datos más rápidamente, en comparación con la observación manual. Algunas de las aplicaciones prácticas más comunes de aprendizaje no supervisado son:

- Secciones de noticias: Google News utiliza aprendizaje no supervisado para categorizar artículos sobre la misma historia de varios medios informativos en línea. Por ejemplo, los resultados de una elección presidencial podrían categorizarse bajo su etiqueta de noticias de "Estados Unidos".
- Visión computacional: los algoritmos de aprendizaje no supervisados se utilizan para tareas de percepción visual, como el reconocimiento de objetos.
- Imágenes médicas: El “machine learning” no supervisado proporciona funciones básicas a los dispositivos de creación de imágenes médicas, como la detección, la clasificación y la segmentación de imágenes, que se utilizan en radiología y anatomía patológica para diagnosticar a pacientes de forma rápida y precisa.
- Detección de anomalías: los modelos de aprendizaje no supervisados pueden analizar grandes cantidades de datos y descubrir puntos de datos atípicos dentro de un conjunto de datos. Estas anomalías pueden concienciar sobre equipos defectuosos, errores humanos o brechas en la seguridad.
- Personas del cliente: la definición de personas del cliente facilita la comprensión de los rasgos comunes y los hábitos de compra de los clientes de una empresa. El aprendizaje no supervisado permite a las empresas crear perfiles de compradores, con el objetivo de adaptar los mensajes promocionales de producto de manera más adecuada.
- Motores de recomendación: utilizando datos de comportamiento de compras anteriores, el aprendizaje

no supervisado descubre tendencias de datos que pueden utilizarse para desarrollar estrategias de venta cruzada más eficaces. Esto se utiliza para hacer recomendaciones complementarias relevantes a los clientes durante el proceso de compra en las tiendas en línea.

1.2.2 Conocimiento supervisado

Como su nombre lo describe, este método de enseñanza requiere del apoyo de una parte humana externa, comúnmente asesorada por sus desarrolladores, para crear algoritmos etiquetados. Cuando un algoritmo está “etiquetado” quiere decir que los datos ya están categorizados con las respuestas “correctas” o con las respuestas esperadas dependiendo de cada curso de acción.

El aprendizaje supervisado puede dividirse en dos tipos de problemas a la hora de extraer datos:

- La clasificación utiliza un algoritmo para asignar con precisión los datos de prueba en categorías específicas. Reconoce entidades específicas dentro del conjunto de datos e intenta sacar algunas conclusiones sobre cómo deben etiquetarse o definirse esas entidades. Los algoritmos de clasificación más comunes son los clasificadores lineales, las máquinas de vectores de soporte (SVM), los árboles de decisión, k vecinos más cercanos y Random Forest, que se describen con más detalle a continuación.
- La regresión se usa para entender la relación entre variables dependientes e independientes. Se utiliza habitualmente para hacer proyecciones, como los ingresos por ventas de una empresa determinada. La

regresión lineal, la regresión logística y la regresión polinómica son algoritmos de regresión populares.

En los procesos de “machine learning: supervisado se utilizan diversos algoritmos y técnicas de cálculo. Estos son algunos de los métodos de aprendizaje más utilizados, generalmente calculados mediante el uso de programas como R o Python:

- Redes neuronales: Principalmente aprovechadas para algoritmos de deep learning, las redes neuronales procesan los datos de entrenamiento de entrada al imitar la interconectividad del cerebro humano a través de capas de nodos. Cada nodo se compone de entradas, ponderaciones, un sesgo (umbral) y una salida. Si ese valor de salida supera un umbral determinado, se "dispara" o activa el nodo, pasando los datos a la siguiente capa de la red. Las redes neuronales aprenden a partir de ajustes basados en la función de pérdida mediante el proceso de descenso gradiente. Cuando la función de costes es igual o cercana a cero, puede confiar en la precisión del modelo.
- Naive bayes: Es un enfoque de clasificación que adopta el principio de independencia condicional de clases del Teorema de Bayes. Esto significa que la presencia de una característica no influye en la presencia de otra en la probabilidad de un resultado dado, y cada predictor tiene un efecto igual en ese resultado. Existen tres tipos de clasificadores Naive Bayes: Naive Bayes multinomial, Naive Bayes Bernoulli y Naive Bayes gaussiano. Esta técnica se utiliza principalmente en la

clasificación de textos, la identificación de spam y los sistemas de recomendación.

- **Regresión lineal:** Se utiliza para identificar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes, y suele aprovecharse para hacer predicciones sobre resultados futuros. Cuando sólo hay una variable independiente y una variable dependiente, se conoce como regresión lineal simple. A medida que aumenta el número de variables independientes, se denomina regresión lineal múltiple. Para cada tipo de regresión lineal, se busca trazar una línea de mejor ajuste, que se calcula mediante el método de los mínimos cuadrados. Sin embargo, a diferencia de otros modelos de regresión, esta línea es recta cuando se representa en un gráfico.
- **Regresión logística:** Mientras que la regresión lineal se utiliza cuando las variables dependientes son continuas, la regresión logística se selecciona cuando la variable dependiente es categórica, lo que significa que tienen salidas binarias, como "verdadero" y "falso" o "sí" y "no". Aunque ambos modelos de regresión buscan comprender las relaciones entre las entradas de datos, la regresión logística se utiliza principalmente para resolver problemas de clasificación binaria, como la identificación de spam.
- **Máquinas de vectores de soporte (SVM):** Es un modelo de aprendizaje supervisado popular desarrollado por Vladimir Vapnik, utilizado tanto para la clasificación de datos como para la regresión. Dicho esto, normalmente se aprovecha para problemas de clasificación, construyendo un hiperplano donde la distancia entre

dos clases de puntos de datos es máxima. Este hiperplano se conoce como límite de decisión, que separa las clases de puntos de datos (por ejemplo, naranjas frente a manzanas) a ambos lados del plano.

- K vecino más cercano: También conocido como algoritmo KNN, es un algoritmo no paramétrico que clasifica los puntos de datos según su proximidad y asociación con otros datos disponibles. Este algoritmo asume que se pueden encontrar puntos de datos similares cerca unos de otros. Como resultado, busca calcular la distancia entre puntos de datos, generalmente a través de la distancia euclidiana, y luego asigna una categoría basada en la categoría o promedio más frecuente. Su facilidad de uso y su bajo tiempo de cálculo lo convierten en el algoritmo preferido por los científicos de datos, pero a medida que crece el conjunto de datos de prueba, el tiempo de procesamiento se alarga, lo que lo hace menos atractivo para las tareas de clasificación. KNN se utiliza normalmente para motores de recomendación y reconocimiento de imágenes.
- Random Forest: Es otro algoritmo de “machine learning” supervisado flexible que se utiliza para fines de clasificación y regresión. El "Forest" hace referencia a una colección de árboles de decisión no correlacionados, que luego se fusionan para reducir la varianza y crear predicciones de datos más precisas.

1.2.3 Conocimiento por reforzamiento

Este es el paso final, ya que solo puede ocurrir cuando una vez se hayan obtenido suficientes resultados, tanto positivos como negativos, para que la inteligencia artificial pueda determinar los patrones de comportamiento, interpretación y predicciones apropiados para cada curso de acción al que se esté dirigiendo.

1.3 Sectores actuales potenciados por inteligencia artificial

Es importante aclarar que, dependiendo de los avances individuales de cada inteligencia artificial puede que solo sea necesario o conveniente utilizar solo uno de los diferentes tipos de conocimiento, aunque es recomendable utilizar todas estas para que la intervención humana reduzca gradualmente hasta llegar al funcionamiento automático.

El potencial de la IA para transformar casi todos los aspectos de nuestras vidas y de la economía aún está por descubrir, estos son algunos ejemplos de tecnologías que ya están en marcha o que pronto podrían estar a nuestro alcance:

- Campo de la salud: Los investigadores estudian cómo usar la IA para analizar grandes cantidades de datos para encontrar patrones que podrían llevar a nuevos descubrimientos médicos y a otras formas de mejorar los diagnósticos individuales.
 - o Sistemas como KConnect, cofinanciado por la UE, está desarrollando servicios de búsqueda y texto en varios idiomas que ayudan a las personas a encontrar la información médica más relevante disponible.
- Sector del transporte: Podría mejorar la seguridad, velocidad y eficiencia del tráfico ferroviario al minimizar

la fricción de las ruedas, maximizar la velocidad y permitir la conducción autónoma.

- Sector educativo: Es capaz de realizar propuestas personalizadas de cursos, mejorar las tutorías en línea y analizar las competencias de los estudiantes mediante el método learning analytics a fin de conocer cuáles son sus necesidades educativas.
- En la Industria: Puede ayudar a mejorar la eficiencia y el uso de robots en las fábricas. Para optimizar los recorridos de ventas o con predicciones puntuales del mantenimiento necesario o de averías en 'fábricas inteligentes'.
 - o Un ejemplo de esto es el proyecto de investigación cofinanciado por la UE SatisFactory, que usa sistemas colaborativos de realidad aumentada para incrementar la satisfacción en el trabajo.
- Administración pública y servicios: Podría prever desastres naturales, permitir una preparación adecuada y reducir sus consecuencias gracias al uso de enormes cantidades de datos y su capacidad para reconocer patrones.
- Finanzas: Puede permitir detectar posibles fraudes (como el blanqueo de capitales), predecir el comportamiento de los mercados y aconsejar las operaciones y productos idóneos para cada cliente.
- Marketing y publicidad: Es posible hacer predicciones de ventas de determinados productos y servicios, así como hacer recomendaciones personalizadas a los clientes, basadas en elecciones anteriores.

- Comida y agricultura: Puede usarse para construir un sistema alimentario sostenible: podría garantizar comida más sana al minimizar el uso de fertilizantes, pesticidas y el riego; mejorar la productividad y reducir el impacto medioambiental. Además, los robots podrían quitar las malas hierbas y reducir el uso de herbicidas.
 - o En la UE, ya hay muchos granjeros que usan la IA para controlar el movimiento, la temperatura y el consumo de alimentos de sus ganados.

1.4 Leyes de inteligencia artificial

Ya que la inteligencia artificial puede ser aplicada en diferentes y debido a los rápidos avances de esta, el 13 de marzo de 2024 el parlamento Europa voto y aprobó la “Ley de Inteligencia artificial”. Su objetivo es proteger los derechos fundamentales, la democracia, el Estado de derecho y la sostenibilidad medioambiental frente a la IA, impulsando al mismo tiempo la innovación y erigiendo a Europa en líder del sector. El Reglamento fija una serie de obligaciones para la IA en función de sus riesgos potenciales y su nivel de impacto:

- **Aplicaciones prohibidas:** Las nuevas normas prohíben ciertas aplicaciones de inteligencia artificial que atentan contra los derechos de la ciudadanía, como los sistemas de categorización biométrica basados en características sensibles y la captura indiscriminada de imágenes faciales de internet o grabaciones de cámaras de vigilancia para crear bases de datos de reconocimiento facial. También se prohibirán el reconocimiento de emociones en el lugar de trabajo y en las escuelas, los sistemas de puntuación ciudadana, la actuación policial predictiva (cuando se base

únicamente en el perfil de una persona o en la evaluación de sus características) y la IA que manipule el comportamiento humano o explote las vulnerabilidades de las personas.

- **Exenciones de las fuerzas de seguridad:** El uso de sistemas de identificación biométrica por parte de las fuerzas de seguridad queda prohibido a priori, salvo en situaciones muy concretas y bien definidas. Los sistemas de identificación biométrica «en tiempo real» solo se podrán emplear si se cumplen una serie de salvaguardias estrictas; por ejemplo, su uso se limita a un período y lugar específicos y cuenta con una autorización judicial o administrativa previa. Entre estos casos pueden figurar la búsqueda selectiva de una persona desaparecida o la prevención de un atentado terrorista. Recurrir a estos sistemas a posteriori se considera un uso de alto riesgo, que requiere autorización judicial al estar vinculado a un delito penal.
- **Obligaciones para los sistemas de alto riesgo:** También se prevén obligaciones claras para otros sistemas de IA de alto riesgo (debido a que pueden ser muy perjudiciales para la salud, la seguridad, los derechos fundamentales, el medio ambiente, la democracia y el Estado de derecho). Algunos ejemplos de usos de alto riesgo de la IA son las infraestructuras críticas, la educación y la formación profesional, el empleo, los servicios públicos y privados esenciales (por ejemplo, la sanidad o la banca), determinados sistemas de las fuerzas de seguridad, la migración y la gestión aduanera, la justicia y los procesos democráticos (como influir en las elecciones). Estos

sistemas deben evaluar y reducir los riesgos, mantener registros de uso, ser transparentes y precisos y contar con supervisión humana. Los ciudadanos tendrán derecho a presentar reclamaciones sobre los sistemas de IA y a recibir explicaciones sobre las decisiones basadas en ellos que afecten a sus derechos.

- **Requisitos de transparencia:** Los sistemas de IA de uso general y los modelos en los que se basan deben cumplir ciertos requisitos de transparencia, respetar la legislación de la UE sobre derechos de autor y publicar resúmenes detallados del contenido usado para entrenar sus modelos. Los modelos más potentes que podrían plantear riesgos sistémicos deberán cumplir requisitos adicionales, como realizar evaluaciones de los modelos, analizar y mitigar los riesgos sistémicos e informar sobre los incidentes. Además, las imágenes, contenidos de audio o de vídeo artificiales o manipulados deberán etiquetarse claramente como tales.
- **Medidas de apoyo a la innovación y a las pymes:** Habrá que poner a disposición de las pymes y de las empresas emergentes espacios controlados de pruebas y ensayos en condiciones reales a nivel nacional para que puedan desarrollar y entrenar la IA innovadora antes de su comercialización.

Esta ley entró en vigor el 21 de mayo del presente año, luego de ser publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea.

1.5 El mercado actual de la inteligencia artificial

Durante la segunda mitad de 2022 y 2023 se ha producido una explosión en el campo de las inteligencias artificiales. Estos rápidos avances están haciendo posible nuevas aplicaciones, mejorando la capacidad de la IA para resolver problemas complejos y para transformar nuestras vidas y nuestro mundo de formas que aún no somos capaces de vislumbrar.

Algunos ejemplos de modelos que han visto la luz en los últimos dos años y que han acaparado una gran atención mediática son los siguientes:

- Procesamiento del Lenguaje Natural: ChatGPT, GPT-4, BERT, Bing Chat
- Generación de Imágenes: DALL-E, CLIP, StyleGAN 3, Stable Diffusion, Midjourney
- Transcripción de Audio: DeepSpeech, Wav2Vec 3, QuartzNet, Whisper
- Generación de Música: MuseNet, Amper Music, AIVA
- Generación de Código de Programación: GPT-Codex, GitHub Copilot, Deep TabNine

Los modelos de Inteligencia artificial pueden ser aplicados para la creación de diferentes programas, ya sea individualmente o en conjunto dependiendo del objetivo que los desarrolladores busquen alcanzar. Estas son las aplicaciones que se están empleando en la actualidad:

- Reconocimiento de voz: También conocido como reconocimiento automático de voz (ASR), reconocimiento de voz por ordenador o conversión de voz a texto, el reconocimiento de voz utiliza PLN para procesar el habla humana en un formato escrito. Muchos dispositivos móviles incorporan el reconocimiento de voz en sus sistemas para realizar

búsquedas por voz o proporcionar más accesibilidad en torno a los mensajes de texto en inglés o en muchos idiomas ampliamente utilizados.

- Servicio al cliente: Los agentes virtuales en línea y los chatbots están sustituyendo a los agentes humanos a lo largo del recorrido del cliente. Responden a las preguntas más frecuentes sobre temas establecidos, realizan ventas cruzadas de productos o sugieren tallas a los usuarios, cambiando la forma de concebir el compromiso con el cliente en sitios web y plataformas de redes sociales.
- “Computer visión”: Esta tecnología permite a los ordenadores y sistemas obtener información significativa a partir de imágenes digitales, vídeos y otras entradas visuales, y basándose en esas entradas, puede actuar. Esta capacidad de asesoramiento la distingue de las actividades de reconocimiento de imágenes. Gracias a las redes neuronales convolucionales, la visión por ordenador tiene aplicaciones en el etiquetado de fotos en las redes sociales, las imágenes radiológicas en la sanidad y los coches autónomos en la industria automovilística
- Cadena de suministro: La robótica adaptativa actúa sobre la información de los dispositivos de Internet de las cosas y sobre datos estructurados y no estructurados para tomar decisiones autónomas. Las herramientas de PNL pueden comprender el habla humana y reaccionar a lo que se les dice. El análisis predictivo se aplica a la capacidad de respuesta de la demanda, la optimización del inventario y la red, el mantenimiento preventivo y la fabricación digital. Los

algoritmos de búsqueda y reconocimiento de patrones, que ya no son solo predictivos, sino jerárquicos, analizan datos en tiempo real, ayudando a las cadenas de suministro a reaccionar a la inteligencia aumentada generada por máquinas, al tiempo que brindan visibilidad y transparencia instantáneas.

- Previsión meteorológica: Los modelos meteorológicos en los que se basan las emisoras para hacer pronósticos precisos consisten en algoritmos complejos que se ejecutan en supercomputadoras. Las técnicas de “machine learning” mejoran estos modelos al hacerlos más aplicables y precisos.
- Detección de anomalías: Los modelos de IA pueden analizar grandes cantidades de datos y descubrir puntos de datos atípicos dentro de un conjunto de datos. Estas anomalías pueden llamar la atención sobre equipos defectuosos, errores humanos o fallos de seguridad.

1.6 Línea del tiempo sobre desarrollo e implementación

Es importante tener clara la línea de tiempo del desarrollo e implementación de la Inteligencia artificial, ya que esta información otorga claridad de la rápida exposición y evolución de la misma:

- 1950: Alan Turing publica Computing Machinery and Intelligence. En este artículo, Turing, famoso por descifrar el código alemán ENIGMA durante la Segunda Guerra Mundial y a menudo conocido como el "padre de la informática", hace la siguiente pregunta: "¿Pueden pensar las máquinas?" A partir de ahí, propone una prueba, ahora conocida como la "Prueba de Turing", en la que un interrogador humano intentaría distinguir entre la respuesta de un ordenador y la de un texto humano. Aunque esta prueba ha sido objeto de mucho

escrutinio desde su publicación, sigue siendo una parte importante de la historia de la IA, así como un concepto actual dentro de la filosofía, ya que utiliza ideas en torno a la lingüística.

- 1956: John McCarey acuña el término "inteligencia artificial" en la primera conferencia sobre IA en el Dartmouth College. McCarthy inventaría después el lenguaje Lisp y más adelante, ese mismo año, Allen Newell, J.C. Shaw y Herbert Simon crearon Logic Theorist, el primer programa de software de IA operativo.
- 1967: Frank Rosenblatt construye el Mark 1 Perceptron, el primer ordenador basado en una red neuronal que "aprendía" mediante ensayo y error. Justo un año después, Marvin Minsky y Seymour Papert publican un libro titulado Perceptrons, que se convirtió tanto en la obra fundamental sobre redes neuronales como, al menos durante un tiempo, en un argumento en contra de futuros proyectos de investigación en redes neuronales.
- 1980: Nace la retropropagación, este es un algoritmo que se emplea para entrenar redes neuronales artificiales con el objetivo de minimizar los errores en el proceso de aprendizaje automático de una máquina. Hoy en día es la base de las redes neuronales y el aprendizaje profundo.
- 1995: Stuart Russell y Peter Norvig publican Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno que se convierte en uno de los libros de texto líderes en el estudio de la IA. En él, profundizan en cuatro posibles objetivos o definiciones de la IA, que diferencian los sistemas informáticos en función de la racionalidad y el pensamiento frente a la actuación.
- 1997: Deep Blue de IBM vence al entonces campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov, en una partida de ajedrez (y revancha).
- 2004: John McCarthy escribe un artículo "¿Qué es la inteligencia artificial?", y propone una definición de IA que se cita a menudo: "Es

la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes".

- 2011: IBM watsonx vence a los campeones del concurso estadounidense de preguntas y respuestas "Jeopardy", Ken Jennings y Brad Rutter.
- 2015: El superordenador Minwa de Baidu utiliza un tipo especial de red neuronal profunda denominada red neuronal convolucional para identificar y categorizar imágenes con una tasa de precisión superior a la del ser humano medio.
- 2016: El programa AlphaGo de DeepMind, impulsado por una red neuronal profunda, vence a Lee Sedol, campeón del mundo de Go, en un combate a cinco partidas. Más tarde, Google compró DeepMind por 400 millones de dólares.
- 2023: Inicia la adopción y apogeo de los grandes modelos lingüísticos, o LLM, como "ChatGPT", lo que impulso un enorme cambio en el rendimiento de la IA y su potencial para fomentar el valor empresarial. Con estas nuevas prácticas de IA generativa se espera que los modelos de aprendizaje profundo pueden pre-entrenarse en vastas cantidades de datos sin procesar ni etiquetar.

1.7 Empresas asociadas con inteligencia artificial

Actualmente existen muchos proyectos y empresas que han decidió trabajar con IA, no solo para tener un distintivo único sino para automatizar y mejorar procesos que, con la tecnología disponible, parecen ser obsoletos. Tal es el caso de la aplicación de la inteligencia artificial en el mundo de los restaurantes, servicio al cliente y en general el ámbito gastronómico.

Kea es una de las empresas de más rápido crecimiento que está cambiando la forma en que operan los restaurantes. Con sede en Mountain View, California, están formando un equipo con la misión de impulsar el comercio mundial al permitir que los restaurantes operen de manera más inteligente y sean dueños de su relación con los clientes. El primer producto de su

plataforma, kea Voice, toma pedidos por teléfono con un alto nivel de eficiencia y consistencia para que los restaurantes puedan concentrarse en preparar comida deliciosa.

Esta empresa es conocida por su tecnología de asistente de voz con inteligencia artificial, está transformando los pedidos telefónicos para restaurantes. Los pedidos telefónicos tradicionales pueden presentar desafíos: llamadas perdidas, largos tiempos de espera y errores humanos. El sistema de inteligencia artificial de Kea aborda estos problemas al garantizar que cada llamada se responda con prontitud y precisión, lo que libera al personal para que se concentre en los huéspedes del hotel y en otras tareas cruciales.

Beneficios clave de Kea:

- Eficiencia y precisión: el asistente de inteligencia artificial de Kea maneja los pedidos con precisión, lo que reduce la probabilidad de errores que pueden ocurrir durante horas pico.
- Disponibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana: a diferencia del personal humano, la IA de kea opera las 24 horas del día, lo que garantiza que ninguna llamada quede sin respuesta.
- Escalabilidad: ya sea un restaurante con una sola ubicación o una operación de varias unidades, kea se adapta sin esfuerzo para satisfacer diferentes demandas.

CBS NorthStar ha sido durante mucho tiempo líder en el suministro de soluciones

POS innovadoras adaptadas a la industria de la restauración. Con un enfoque en la flexibilidad y la personalización, NorthStar permite a los restaurantes operar sin problemas. La integración de la tecnología de

inteligencia artificial de kea con el sistema POS de NorthStar aporta un nuevo nivel de sofisticación a los pedidos telefónicos.

Impacto en los restaurantes

- El poder combinado de Kea y CBS NorthStar se puede medir a través de mejoras tangibles en las operaciones de los restaurantes. A continuación, se presentan algunas estadísticas convincentes que resaltan el impacto:
- Mayor precisión en los pedidos: un estudio de la revista Restaurant Technology Magazine reveló que los sistemas de pedidos telefónicos con tecnología de inteligencia artificial, como Kea, pueden reducir los errores en los pedidos hasta en un 50 %. Esto genera una mayor satisfacción del cliente y una mayor repetición de las compras.
- Mayor eficiencia operativa: según Hospitality Technology, los restaurantes que utilizan sistemas de pedidos telefónicos con inteligencia artificial han experimentado una reducción del 30 % en el tiempo promedio de procesamiento de llamadas. Esta eficiencia se traduce en más pedidos procesados en menos tiempo, lo que aumenta los ingresos generales.
- Mejora de la experiencia del cliente: una investigación de la Asociación Nacional de Restaurantes indica que el 75 % de los clientes tienen más probabilidades de regresar a un restaurante que ofrece una experiencia de pedido fluida, tanto en persona como por teléfono.

Esta alianza supone un cambio radical para los restaurantes que desean mejorar su proceso de pedidos telefónicos. Al aprovechar la tecnología avanzada de inteligencia artificial y las soluciones sólidas de punto de venta, los restaurantes pueden lograr una mayor eficiencia, una mejor satisfacción del cliente y una mayor rentabilidad. En una industria competitiva,

mantenerse a la vanguardia significa adoptar innovaciones que impulsen el éxito, y la colaboración entre kea y CBS NorthStar es un excelente ejemplo de esa innovación.

Kea no es la única empresa que ha podido integrar la inteligencia artificial en los restaurantes, ya que la IA ha sido la mayor tendencia tecnológica del año, no sólo en los restaurantes, sino para el mundo en general. La tecnología, que puede aprender, resolver problemas, hacer predicciones y generar lenguaje, ha dado un gran salto en 2023. Y está empezando a aparecer en más restaurantes, que buscan cada vez más formas de operar de manera más eficiente a medida que aumentan los costes.

Ellos creen que la IA puede ayudarles haciendo cosas como tomar pedidos, prever el inventario y las necesidades de personal y mucho más. En un artículo de la revista Restaurant Business se presenta la experiencia de cinco grandes cadenas que están a la vanguardia de la IA.

- **Chipotle:** Lleva años marcando tendencias tecnológicas e incluso tiene su propio fondo de capital riesgo para invertir en nuevas tecnologías. Eso ha incluido bastante IA. El año pasado empezó a probar un sistema de PreciTaste que supervisa los niveles de inventario e indica a los restaurantes cuándo deben reponer las existencias.

La tecnología utiliza sensores para controlar las ollas o sartenes de comida en tiempo real, al tiempo que realiza un seguimiento de los niveles de inventario y analiza los patrones de tráfico para ayudar a prever la demanda. Incluso puede tener en cuenta el tiempo y los acontecimientos locales que puedan afectar al tráfico.

En una prueba piloto realizada en ocho establecimientos, el sistema redujo las tareas manuales de los empleados y ayudó a los gerentes a tomar mejores decisiones. Chipotle también está probando el robot Chippy, impulsado por IA, para hacer sus tortillas fritas, y su sitio web cuenta con un chatbot de IA llamado Pepper que puede responder a las preguntas y quejas de los clientes.

- **Taco Bell y KFC:** Los hermanos de Yum! Brands, Taco Bell y KFC, también se apoyan en la IA para ayudar con el inventario. Han añadido un sistema llamado "Pedidos recomendados" que predice y recomienda la cantidad de productos que los gerentes deben pedir cada semana. El objetivo es reducir el desperdicio y costo de alimentos y facilitar las cosas para el personal.

Los gerentes ya disponían de herramientas de este tipo, pero no eran tan precisas, explica Chris Turner, director Financiero. En caso de apuro, podían tener que acudir a un establecimiento cercano por lechugas o acabar tirando el producto que no habían utilizado. Este año, los pedidos recomendados llegarán a los Taco Bell y los KFC de todo Estados Unidos.

Al igual que Chipotle, Yum ha invertido mucho en tecnología, adquiriendo en los últimos años Dragontail Systems, especialista en automatización de la preparación de alimentos, y Tictuk, empresa de marketing por inteligencia artificial.

- **Starbucks:** Esta empresa ha estado invirtiendo en IA desde al menos 2020 bajo una iniciativa llamada Deep Brew. Como su nombre indica, Deep Brew trabaja tras bastidores. Pero toca bastantes tareas cotidianas que la cadena cree que facilitarán el trabajo de los empleados y mejorarán la experiencia de los clientes.

Esto incluye hacer el "trabajo pesado" de los pedidos de inventario y reposición. Puede ayudar a los directivos a predecir las necesidades de personal y elaborar los horarios, así como anticipar cuándo puede necesitar mantenimiento una pieza del equipo para poder realizarlo con antelación. También ayuda a Starbucks a tomar decisiones sobre precios. Y está haciendo que la aplicación móvil de la cadena sea más personalizada al ofrecer a los clientes recomendaciones a la medida.

"Nuestro objetivo en estas inversiones seguirá siendo mejorar la experiencia de los socios, al tiempo que mejoramos la experiencia del cliente y aumentamos la productividad", dijo el consejero delegado Laxman Narasimhan a los inversores durante una conferencia sobre resultados en agosto.

- **Domino's:** Ha estado utilizando inteligencia artificial desde al menos 2014, cuando lanzó un asistente de voz llamado Dom que permitía a los clientes pedir una pizza simplemente diciéndolo en la aplicación de Domino's. En 2018, comenzó a probar Dom para tomar pedidos por teléfono también.

Más recientemente, sus esfuerzos de IA se han extendido a la parte back of the house. En una reunión en julio, los ejecutivos dijeron que las tiendas de "próxima generación" de Domino's están utilizando tecnología que permite al personal comenzar a hacer pizzas incluso antes de que los clientes hayan completado su pedido. Los pedidos pueden enviarse a los conductores antes de que vuelvan a la tienda. Esto puede ayudar a reducir los plazos de entrega.

"Si preparas las pizzas antes de que la gente termine de pedir las y las despachas de forma que el conductor no tenga que volver a la

tienda y buscar aparcamiento, eso te va a ayudar", dijo Russell Weiner, consejero delegado, a los inversores.

- **IHOP:** Anunció en agosto del año 2,024 que está utilizando la inteligencia artificial de Google para personalizar sus menús en línea, de forma similar a lo que hace Starbucks con Deep Brew.

La tecnología analiza los pedidos anteriores de los clientes y utiliza esa información para sugerirles cosas que podrían gustarles. Por ejemplo, puede recomendar los huevos benedictinos a la poblana de IHOP a alguien que haya pedido antes platos picantes. También puede sugerir productos que se ajusten al rango de precios preferido por el cliente. Según Google, IHOP es la primera cadena de restaurantes que utiliza este sistema, que se basa en el software Google Recommendations AI y BigQuery.

Esto se produce en un momento en que IHOP se inclina cada vez más por la comida para llevar y la entrega a domicilio, que ahora representan más del 20% de sus ventas.

1.8 La IA en la gastronomía

En el contexto de la gastronomía, la aplicación de la IA puede tener diferentes objetivos y usos. Uno de los usos más comunes es la optimización de procesos, como la gestión de inventarios, la planificación de menús y la gestión de reservas. La IA también se puede emplear para mejorar la experiencia del cliente, mediante la personalización de recomendaciones de platos y bebidas, o para ofrecer un servicio más eficiente y rápido. En el ámbito de la alta cocina, algunos chefs han empezado a utilizar la IA como herramienta creativa, para generar nuevas ideas y combinaciones de sabores. Por ejemplo, el chef español Andoni Luis Aduriz, del restaurante Mugaritz, ha desarrollado un programa de IA llamado

"Gastronomía Molecular", que utiliza algoritmos de aprendizaje automático para generar nuevas combinaciones de sabores y texturas.

En los restaurantes de comida rápida, la IA se ha utilizado para automatizar procesos y mejorar la eficiencia. Por ejemplo, algunas cadenas de comida rápida han implementado kioscos de autoservicio que utilizan IA para personalizar recomendaciones de menús y sugerir complementos y bebidas en función de las preferencias del cliente. Otro uso de la IA en restaurantes es la gestión de la cadena de suministro y la trazabilidad de los alimentos. La IA se puede utilizar para realizar un seguimiento de los alimentos desde su origen hasta el plato del cliente, lo que permite garantizar la calidad y la seguridad alimentaria, y reducir el desperdicio de alimentos.

A medida que se desarrolla la aplicación de la IA en la gastronomía, se presentan tanto oportunidades como desafíos. Uno de los principales desafíos es la complejidad y la variabilidad de la gastronomía, que requiere una gran cantidad de datos y conocimientos especializados para su análisis y aplicación. Además, la aplicación de la IA en la gastronomía plantea cuestiones éticas y sociales, como la posible eliminación de empleos en el sector de la restauración y la dependencia de la tecnología para la toma de decisiones importantes. Sin embargo, también hay oportunidades significativas que se presentan con la aplicación de la IA en la gastronomía. La IA puede, entre otras aplicaciones, ayudar a mejorar la calidad y la seguridad alimentaria, reducir el desperdicio.

Como parte de los pilares principales del Culinary Institute of Barcelona, nuestra obsesión por tener la mirada fijada en el futuro nos hace querer explorar estas herramientas y enseñar a los CIBERs a que se inspiren e innoven, para que el día de mañana sepan sacarle el mejor partido y puedan adaptarse a los nuevos entornos cambiantes que nos prepara esta revolución. Por ello tratamos de integrar este enfoque dentro de algunas sesiones del programa.

Las alumnas y alumnos del programa PCAC · Diploma Chef de Alta Cocina tuvieron el challenge de contextualizar unas imágenes generadas con inteligencia artificial, que representaban platos gastronómicos creados a partir de una descripción textual (con ChatGPT y la aplicación MidJourney). Y con estas imágenes, los CIBERs tuvieron que desarrollar la representación real de esos mismos platos.

La adopción de herramientas de IA puede requerir cambios en los flujos de trabajo y en la forma en que se realizan las tareas. Como futuros profesionales y líderes del sector, los CIBERs tienen que desarrollar su flexibilidad para estar dispuestos a adaptarse a posibles nuevas formas de trabajo.

El aspecto visual, la composición, la elección de los ingredientes, la mezcla de sabores. Todo ello acaba construyendo el producto final. Y, en este ejercicio, la Inteligencia Artificial nos ayuda a agilizar el proceso de ideación. Sin embargo, aunque la IA puede automatizar muchas tareas rutinarias, las habilidades creativas y el pensamiento crítico seguirán siendo invaluable para los CIBERs a la hora de resolver problemas complejos, idear nuevas soluciones y explorar oportunidades innovadoras.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS RESTAURANTES EN GUATEMALA, EN CUANTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El problema central de esta investigación se enfoca en la complejidad y escasez de información disponible sobre los avances en inteligencia artificial. Gran parte de la información valiosa publicada sobre este tema utiliza terminología avanzada, accesible solo para un grupo selecto de personas interesadas. Lamentablemente, la información de fácil acceso suele tener un enfoque sensacionalista o presenta la IA en tonos negativos, lo cual limita la disposición de las personas para aprovechar esta tecnología.

Además, muchas personas parecen desconocer que las insatisfacciones o limitaciones asociadas a estos productos solo pueden ser superadas mediante su implementación, pruebas y mejoras progresivas, las cuales solo se logran una vez introducidos al mercado. Sin embargo, en muchos casos, se espera un producto final perfecto, sin recordar que la mayoría de las herramientas, máquinas y procesos actuales pasaron por un largo proceso de prueba y error.

Esta falta de comprensión y exposición a la inteligencia artificial ha limitado su acceso en Guatemala, un país en el que los avances significativos en esta área, logrados en otros países, aún son poco conocidos. Esta falta de conocimiento nos priva de la oportunidad de acceder a los beneficios de esta. Por lo tanto, se deben enfatizar los siguientes puntos para lograr una buena introducción a la misma:

1.1 Información

Es fundamental aprender sobre el tema y compartir información clara y concisa acerca de los avances, las posibles formas de empleo, los recursos disponibles, el impacto positivo y la facilidad de acceso. De esta manera, se busca eliminar los prejuicios y miedos que rodean este tema. Además, muchas empresas se resisten a implementar la inteligencia artificial, ya que consideran que el costo (ya sea en términos de tiempo o dinero) supera los beneficios que puede aportar por la ignorancia y falta de interés que muchas personas presentan sobre el tema.

1.2 Exposición

Muchas personas ya han interactuado con empresas que utilizan herramientas optimizadas con inteligencia artificial, pero se resisten a hacerlo de forma constante. Es importante mantener una mente abierta y darles la oportunidad de comprobar los avances, evitando tener una idea errónea sobre lo fácil que puede ser interactuar con una IA.

1.3 Comprensión

Es esencial entender que la inteligencia artificial aprende y mejora conforme más personas interactúan con ella. Esta es la mejor manera de optimizar su funcionamiento, ya que la IA se adapta a nuestras necesidades y demandas. Por lo tanto, es importante interactuar con estas tecnologías para obtener los resultados esperados. Aunque la IA sigue avanzando con el tiempo, es crucial no frustrarse si los resultados o respuestas no son inmediatos, ya que el apoyo colectivo es clave para brindarle la oportunidad de mejorar.

1.4 Implementación

En la actualidad existen diferentes empresas que ofrecen herramientas para mejorar procesos en el ámbito gastronómico, tales como Kea, Google Cloud, AI superior, Slang.ai, presto, entre otras. Es importante que los restaurantes en Guatemala no se resistan al cambio y busquen alianzas con estas

empresas extranjeras para poder aprovechar estas herramientas y por ende mejorar sus servicios en todos los aspectos.

CAPÍTULO IV

APORTE O PROPUESTA E INVESTIGACIÓN

1.1 Conclusiones

- Resistencia y miedo hacia la IA: En el consciente colectivo existe una resistencia y miedo hacia la inteligencia artificial, debido en gran parte a las noticias amarillistas que solo se enfocan en los aspectos negativos de la tecnología. Además, se difunde información errónea o excesivamente técnica que impacta la aceptación de la IA.
- Conocimiento superficial: Aunque en Guatemala existe un conocimiento general sobre la IA, este es bastante superficial y carece de una exposición real o acceso a la tecnología. Esto hace que la implementación de la IA sea más difícil en comparación con otros países donde la tecnología es más accesible.
- Implementación en el ámbito culinario: La inteligencia artificial puede ser implementada en diversos sectores, y el ámbito gastronómico no es la excepción. Muchas personas podrían beneficiarse de su uso, desde los clientes que carecen de tiempo y necesitan hacer una reservación rápidamente, hasta los dueños de restaurantes que pueden reducir la carga de trabajo de sus empleados o minimizar los recursos necesarios para entrenar a su personal.
- La IA no reemplaza trabajadores: Aunque existe la creencia de que la inteligencia artificial reemplazará directamente a muchos trabajadores, esto no es cierto. La IA solo ayuda a cumplir tareas que suelen ser pasadas por alto o realizadas por personal sobrecargado debido a la falta de empleados. Esta situación afecta especialmente a la industria de los restaurantes, que ha sido impactada por la alta rotación laboral, exacerbada desde el inicio de la pandemia.

- Beneficios: La implementación de la inteligencia artificial ha traído consigo una serie de beneficios significativos que transforman tanto la manera en que los restaurantes operan como la experiencia del consumidor, por ejemplo:
 - o Optimización en la preparación y cocción de alimentos
 - o Personalización de menús
 - o Gestión eficiente de inventarios y horarios laborales
 - o Creación de nuevas recetas e innovaciones gastronómicas
 - o Asistencia en la formación culinaria
 - o Mejora de la experiencia del cliente
 - o Optimización de recursos y reducción de desperdicios alimenticios
 - o Análisis de tendencias y sugerencias efectivas
 - o Innovación en presentación y uso del espacio en emplatados
 - o Reducción de costos en la fuerza laboral
 - o Gestión eficiente de reservaciones
 - o Reducción en tiempos de espera

1.2 Bibliografía

- 1) IBM. (2024). La IA y el aprendizaje automático. Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics?topic=all&page=1>
- 2) IBM. (2024). ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?. Obtenido de: https://www.ibm.com/es-es/topics/artificialintelligence?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=inteligencia%20artificial
- 3) Moore, Olivia. (29/05/2024). Voice agents. Obtenido de: <https://a16z.com/ai-voice-agents/>
- 4) Instituto Culinario de Barcelona. (21/05/2024). ¿Cómo influirá la IA en el mundo de la gastronomía, y qué oportunidades y desafíos planteará su aplicación en restaurantes?. Obtenido de: <https://blog.cib.education/es/como-influira-la-ia-en-el-mundo-de-la-gastronomia-y-que-oportunidades-y-desafios-planteara-su-aplicacion-enrestaurantes>
- 5) Food Business, restaurantes & Hospitalidad Puerto Rico. (04/09/2023). Qué dicen las cadenas de restaurantes sobre la Inteligencia Artificial. Obtenido de: <https://www.foodbusinesspr.com/post/que-hacen-restaurantes-coninteligencia-artificial>
- 6) Enciclopedia Humanidades. (2024). ¿Qué es Internet?. Obtenido de: <https://humanidades.com/internet/#:~:text=Internet%20es%20la%20red%20que,dio%20origen%20al%20nombre%20Internet>.
- 7) Okan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. (19/04/2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Obtenido de: <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-iaprtr>
- 8) IBM. (2024). ¿Qué es el aprendizaje no supervisado?. Obtenido de: <https://www.ibm.com/es-es/topics/unsupervisedlearning#:~:text=El%20aprendizaje%20no%2>

[0supervisado%2C%20tambi
%C3%A9n,necesidad%20de%20ninguna%20intervenci%C3%B3n%
20hu mana.](#)

- 9) Monroy, Sergio. (15/07/2024). Todo sobre la Ley de Inteligencia Artificial: ¿qué debes saber?. Obtenido de: <https://www.apd.es/ley-inteligenciaartificial/#:~:text=La%20Ley%20de%20Inteligencia%20Artificial%20prohibe%20las%20aplicaciones%20de%20IA,los%20sistemas%20de%20puntuaci%C3%B3n%20social>.
- 10) Noticias Parlamento Europeo. (13/03/2024). La Eurocámara aprueba una ley histórica para regular la inteligencia artificial. Obtenido de: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/pressroom/20240308IPR19015/la-eurocamara-aprueba-una-ley-historica-pararegular-la-inteligencia-artificial>
- 11) Kea. (2024). Como empezamos. Obtenido de: <https://kea.ai/about/>
- 12) Data Scientist. (10/08/2024). Inteligencia artificial : definición, historia, usos, peligros. Obtenido de: <https://datascientest.com/es/inteligenciaartificial-definicion>
- 13) Villegas Dianta, Adrian. (04/05/2023). Breve historia de la evolución de la inteligencia artificial. Obtenido de: <https://adrianvillegasd.com/brevehistoria-de-la-evolucion-de-la-inteligencia-artificial/>
- 14) IBM. (2024). ¿Qué son las redes neuronales?. Obtenido de: <https://www.ibm.com/es-es/topics/neural-networks>
- 15) IBM. (2024). ¿Qué es el machine learning (ML)?. Obtenido de: <https://www.ibm.com/es-es/topics/machine-learning>
- 16) Olivares, Rodrigo. (12/09/2024). Línea de Tiempo de la IA: Desde sus Inicios hasta Hoy. Obtenido de: <https://herramientas-ia.com/linea-detiempo-de-la-inteligencia-artificial/>
- 17) Parra, Sergio. (17/05/2024). Día Mundial de Internet: ¿Quién ostenta la propiedad de la Red? ¿Cómo se gestiona? He aquí algunas

respuestas.

Obtenido

de:

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/quien-esdueno-internet-cuando-y-quien-invento-internet_19922

18) NorthStar by custom business solutions. (07/08/2024). El impacto de la IA de Kea con NorthStar. Obtenido de: <https://cbsnorthstar.com/the-impact-ofkea-ai-with-northstar/>

19) McFarland, Alex. (31/10/2024). Las 7 mejores herramientas de inteligencia artificial para restaurantes (noviembre de 2024). Obtenido de:

<https://www.unite.ai/es/best-ai-tools-for-restaurants/>

20) AI Superior. (22/06/2024). La mejor IA para restaurantes: revolucionando la experiencia gastronómica. Obtenido de: <https://aisuperior.com/es/aicompanies-for-restaurants/>

1.3 Anexos

1.3.1 Preguntas de encuesta

1. Nombre y Apellido

2. Edad

☐ 25 - 35 años

☐ 35 - 45 años

☐ 45 años en adelante

3. ¿Usted sabe qué es la Inteligencia Artificial?

☐ Sí

☐ No

☐ Un

poco

4. ¿Cuál es el método que prefiere utilizar para comunicarse con una empresa o resolver sus dudas? (Selección múltiple)

☐ Llamar a atención al cliente o Enviar un correo electrónico

☐ Utilizar el chat de soporte en la página web

☐ Investigar en los foros de preguntas y respuestas

☐ Chatear a través de WhatsApp

☐ Acudir personalmente a la empresa

5. ¿Ha interactuado con alguna IA? Si su respuesta es positiva mencione la empresa o lugar

6. ¿Estaría cómodo con interactuar directamente con una IA?

☐ Sí

☐ No

☐ Tal vez

7. ¿Qué método preferiría utilizar para interactuar con la Inteligencia Artificial? (Selección múltiple)

☐ Mensaje de texto

☐ Chat

- ☐ Llamada
- ☐ Correo Electrónico
- ☐ En persona
- ☐ A través de un programa o página web
- ☐ Ninguna

8. ¿Cuál de estas empresas considera que utilizan IA actualmente?

(Selección múltiple)

- ☐ Google
- ☐ Netflix
- ☐ Superintendencia de Administración Tributaria (SAT)
- ☐ Banco Industrial
- ☐ Taco Bell
- ☐ Spotify
- ☐ Samsung
- ☐ McDonald's
- ☐ Ninguna

9. ¿Cuáles cree que son los mejores ámbitos para utilizar Inteligencia Artificial? *(Selección múltiple)*

- ☐ Atención al cliente
- ☐ Marketing
- ☐ Restaurantes
- ☐ Educación
- ☐ Medicina
- ☐ Administración y gestión de datos
- ☐ Transporte
- ☐ Manufacturas
- ☐ Optimizaciones en el hogar

10. ¿Cree que Guatemala se beneficiaría al integrar la inteligencia artificial en los restaurantes y cocinas?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Tal vez

11. ¿Cuáles cree que serían los mejores usos de la IA en el ámbito de la gastronomía? (Selección múltiple)

- ☐ Gestión de reservas
- ☐ Optimización de menús
- ☐ Automatización de pedidos
- ☐ Automatización de facturación y pagos
- ☐ Gestión de horarios y turnos
- ☐ Personalización y recomendación de menú para los clientes
- ☐ Respuesta rápida de preguntas frecuentes
- ☐ Facilidad para recrear órdenes previas
- ☐ Sugerencias para presentación y montaje
- ☐ Incrementar las ventas de productos con poca demanda

12. ¿Cuál cree que sería el impacto de implementar IA en la cocina y restaurantes? (Selección múltiple)

- ☐ Más tiempo y recursos para enfocar en otras áreas necesarias
- ☐ Mejorar el servicio y la atención al cliente
- ☐ Pérdida de empleos
- ☐ Mejorar la experiencia de los clientes
- ☐ Incremento de costos
- ☐ Acortar tiempos de espera
- ☐ Incremento de insatisfacción de los clientes
- ☐ Proveer herramientas de aprendizaje para los empleados
- ☐ Facilitar procesos extensos
- ☐ Disminución de costos
- ☐ Proveer resoluciones más rápidas

- o Renovar y automatizar procesos antiguos o complejos o Acortar los turnos de los empleados
- o Otros:

1.3.2 Preguntas de entrevista

Entrevista 1: Francisco Salguero

- 1 ¿Cuál es su experiencia y relación con la inteligencia artificial?
- 2 ¿Cuál suele ser la reacción más común al presentar nuevos modelos de trabajo que incorporan IA?
- 3 ¿Ha encontrado resistencia o rechazo hacia estos nuevos modelos de trabajo?
- 4 ¿Qué tan desarrollada considera que está la IA en Guatemala?
- 5 ¿Qué factores deberían considerarse para lograr una aceptación positiva de la IA en otros sectores laborales en Guatemala?
- 6 ¿Las empresas con las que colabora le han solicitado modificaciones o ampliaciones en sus productos? ¿Son metas alcanzables, o se han encontrado limitaciones por falta de recursos?

Entrevista 2: Adam Ahman

- 1 ¿Cómo ha sido su experiencia al implementar el servicio de IA para la toma de órdenes en los restaurantes con los que colabora?
- 2 ¿Cuáles son los beneficios observados tras la implementación de Kea en estos restaurantes?
- 3 ¿De qué maneras contribuye Kea a mejorar las ganancias de las empresas con las que trabaja?

Entrevista 3: María José Ramírez

- 1 ¿Cómo registra las órdenes de su restaurante en este momento?
- 2 En su labor administrativa ¿Qué actividad consume más tiempo?
- 3 ¿Cuántos empleados y que roles tienen en su restaurante?

- 4 ¿Consideraría utilizar una herramienta con inteligencia artificial que le ayude en el gestionamiento de órdenes, inventario y horarios?
- 5 ¿Cuánto estaría dispuesta a invertir e esta herramienta?