

# Sistemas y Computación

## Systems and Computing

Autor: Mariana Henao Morales

IS&C, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

Correo-e: mariana.henao2@utp.edu.co

**Resumen—** Este documento presenta un resumen de los principales contenidos del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. En el documento se explica el sentido de las cuatro grandes temáticas que se abordan en la carrera, y se indican sus principales aplicaciones en el campo industrial e investigativo. Las áreas son: programación, redes y comunicaciones, ingeniería de software e inteligencia artificial. El docente ha realizado la primera parte: programación, dejando para el estudiante la realización de los restantes tres temas: redes, software e inteligencia artificial.

**Palabras clave—** sistemas, redes, inteligencia artificial, software, computación, investigación, industria.

**Abstract—** This document presents a summary of the main contents of the Computer and Systems Engineering program. The document explains the meaning of the four major themes that are addressed in the career, and indicates their main applications in the industrial and research field. The areas are: programming, networks and communications, software engineering and artificial intelligence. The teacher has done the first part: programming, leaving the student to carry out the remaining three topics: networks, software and artificial intelligence.

**Key Word—** systems, networks, artificial intelligence, software, computing, research, industry.

## I. INTRODUCCIÓN

El Programa Ingeniería de Sistemas y Computación estudia varios campos del conocimiento ligados a la teoría de la Informática y los Sistemas en general. Se han identificado varias áreas que representan el sustento teórico y práctico de la carrera, según se ha mencionado en el resumen del documento.

El objetivo del presente documento es describir cada uno de los temas mencionados, buscando con ello brindar una visión integral de la carrera, lo cual le permitirá al estudiante elegir aquellas temáticas que mejor se adapten a sus capacidades académicas.

### 1.1 PROGRAMACIÓN

En [1] se define la programación de la siguiente manera: “La programación informática es el proceso por medio del cual se diseña, codifica, limpia y protege el código fuente de programas computacionales. A través de la programación se dictan los pasos a seguir para la creación del código fuente de programas informáticos. De acuerdo con ellos el código se escribe, se prueba y se perfecciona.”

Si se analiza la anterior definición, se aprecia que la programación se orienta a la solución de problemas técnicos y cotidianos a través de la escritura de un cierto código fuente, el cual debe respetar cierta estructura y método de trabajo. Para programar se debe conocer, con un buen grado de detalle, un lenguaje que se adapte al problema que se desea resolver.

Por ejemplo, si el problema a resolver es de carácter matemático, lo usual es que se emplee un lenguaje como Python, de gran acogida en los últimos tiempos. Una variante, más antigua pero igualmente importante, es el lenguaje Fortran, con el cual se desarrollaron las primeras soluciones a los problemas de Ingeniería.

Si el problema es de tipo comercial, un lenguaje que se utilizó ampliamente es el lenguaje COBOL. Se dice que en la actualidad, y por un factor histórico, el 80% de las soluciones informáticas comerciales están elaboradas con este lenguaje.

Si la idea es resolver un problema de tipo general, se puede recurrir al lenguaje C, el cual se puede considerar como el padre de todos los lenguajes, pues fue utilizado en los orígenes de la computación moderna para el desarrollo del primer sistema operativo importante: UNIX.

Los lenguajes de programación se organizan según su modelo y estructura. A cada una de estas formas de organización se la conoce como: “Paradigma de Programación”.

Según [2] un paradigma de programación es:

“Un paradigma de programación es un marco conceptual, un conjunto de ideas que describe una forma de entender la construcción de programa, como tal define:

- Las herramientas conceptuales que se pueden utilizar para construir un programa (objetos, relaciones, funciones, instrucciones).
- Las formas válidas de combinarlas.

Los distintos lenguajes de programación proveen implantaciones para las herramientas conceptuales descritas por los paradigmas. Existen lenguajes que se concentran en las ideas de un único paradigma así como hay otros que permiten la combinación de ideas provenientes de distintos paradigmas.”.

Existen muchos paradigmas de programación. Los más importantes se describen a continuación:

### PARADIGMA ESTRUCTURADO

El paradigma estructurado se basa en la ejecución secuencial y ordenada de instrucciones sobre un espacio de memoria debidamente organizada. Las estructuras básicas de programación son: secuencia, decisión y ciclo. Un lenguaje clásico de la programación estructurada es el lenguaje C.

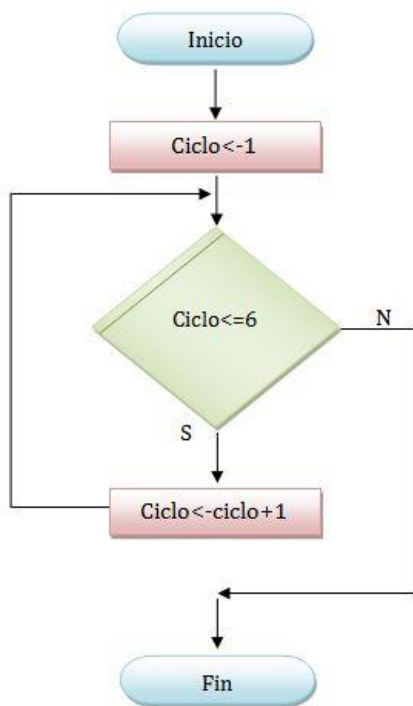


Figura 1. Paradigma estructurado

### PARADIGMA DE OBJETOS

El paradigma de objetos es una concepción en la cual definen entidades, denominadas clases, a partir de las cuales se crean objetos que interactúan entre sí. En cierto sentido, el paradigma de objetos es similar al concepto de objeto que se

percibe en el mundo que nos rodea. Un lenguaje orientado a objetos es Smalltalk.

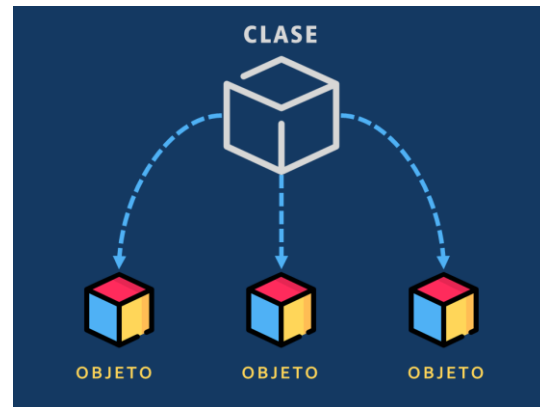


Figura 2. Paradigma orientado a objetos

### PARADIGMA LÓGICO

El paradigma lógico está basado en la lógica de predicados de primer orden. Su objetivo es permitir extraer conclusiones a partir de premisas, de acuerdo con un conjunto de reglas y mecanismos de inferencia. Un lenguaje en el campo de la lógica es el PROLOG.

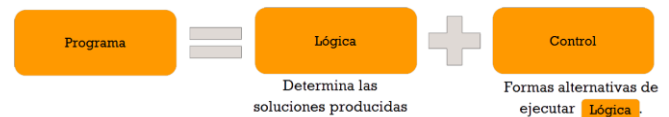


Figura 3. Paradigma lógico

### PARADIGMA FUNCIONAL

El paradigma funcional se basa en la utilización de funciones como base de relación entre las partes de un programa. Una función es una porción de código que cumple un objetivo específico, permitiendo con ello simplificar y automatizar las tareas. Un lenguaje funcional es HASKELL.

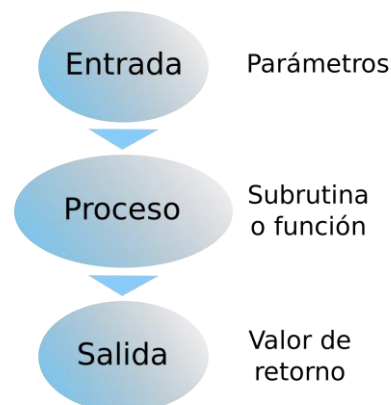


Figura 4. Paradigma funcional.

El paradigma estructurado se conoce, en ciertos entornos, como el paradigma IMPERATIVO. En la siguiente gráfica se aprecia lo visto hasta el momento:



Figura 5. Paradigmas de programación

Los paradigmas de programación, a su vez, se organizan en dos grandes categorías. La primera de ellas se conoce con el nombre de categoría IMPERATIVA. La segunda es la categoría DECLARATIVA.

La diferencia entre las dos categorías es la siguiente: en la categoría IMPERATIVA, los lenguajes de programación requieren que se indique de manera minuciosa cada uno de los pasos de la solución del problema. En este modelo se requiere realizar un seguimiento secuencial de cada paso a resolver en tal modelo.

En la categoría DECLARATIVA los lenguajes de programación no requieren de una descripción detallada y minuciosa de cada paso de la solución. Los lenguajes de tipo declarativo se caracterizan por disponer de un motor interno que les permite simplificar la ejecución de un programa. El motor le permite a los lenguajes encontrar caminos de solución que no están disponibles en el modelo imperativo.

En la siguiente gráfica se aprecia dicha clasificación.



Figura 6. Lenguajes imperativos y declarativos

Por último, se presenta un gráfico que presenta los principales lenguajes de programación.



Figura 7. Lenguajes de programación.

## 1.2 REDES Y COMUNICACIONES

Las Redes y Comunicaciones son dos conceptos que están fuertemente unidos desde su aparición, principalmente porque juntas cambiaron la visión del mundo. Y así, mirándolos a cada uno por separado, podemos definir una red como un grupo de computadoras interconectadas que pueden comunicarse compartiendo datos y recursos, independientemente de la ubicación física de los diferentes dispositivos. Teniendo como ventaja que, por medio de esta red, se puede ejecutar un proceso en otro equipo o acceder a sus archivos, enviar mensajes, compartir programas, etc.

## TIPOS DE REDES

Para ampliar más el concepto de redes, es importante conocer los diferentes tipos de redes, que se clasifican en función del tamaño y el alcance de esta según [3]:

- Personal Area Networks (PAN) o red de área personal
- Local Area Networks (LAN) o red de área local
- Metropolitan Area Networks (MAN) o red de área metropolitana
- Wide Area Networks (WAN) o red de área amplia
- Global Area Networks (GAN) o red de área global

Destacando las redes WAN, MAN Y LAND como las más importantes y usadas. Las conexiones físicas en las que se basan los anteriores tipos de redes pueden cablearse o implementarse mediante tecnología inalámbrica. Generalmente, las redes físicas forman la base de varias redes de comunicación lógica (las llamadas redes Private Networks (VPN)). Para la transmisión de datos, estas redes utilizan medios de transmisión físicos comunes, como fibras ópticas,

para enlaces sin fisuras, por medio de diferentes redes virtuales mediante software de tunelización. Como se puede sospechar, cada tipo de red está diseñado para un campo de desempeño específico, basado en su propia tecnología y estándares, teniendo varios tipos de veneficios e inconvenientes.

Para adentrarnos más en este tema, es importante conocer el concepto básico de cada una de estas principales redes.

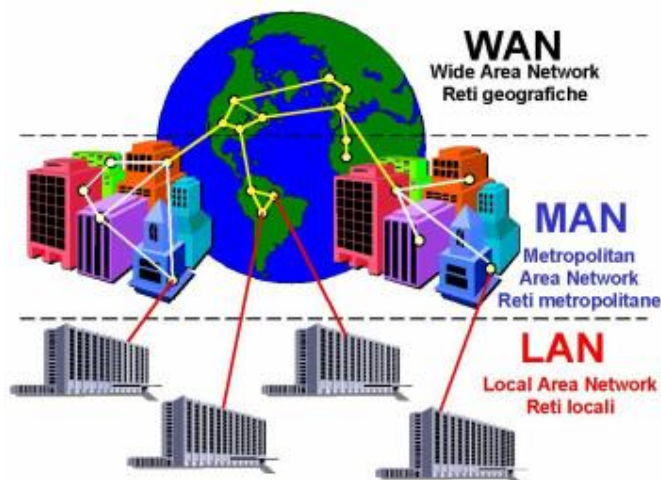


Figura 8. Tipos de redes.

Para adentrarnos más en este tema, es importante conocer el concepto básico de cada una de estas principales redes.

Empezando con la red (WAN) estas se caracterizan por su distribución en áreas geográficas como países o continentes. En principio, el número de redes locales o terminales individuales que forman parte de la WAN no es limitado. Estas redes suelen pertenecer a una organización o a una empresa.

Siguiendo con la red (LAN) que se destaca principalmente por ser una red local que abarca un área reducida de determinado lugar, (Casa, oficina, edificio, colegio, etc.) la cual está formada por más de un ordenador. La transmisión de estos datos se da por a través de cables de cobre o mediante fibra óptica de vidrio.

Terminando con la red (MAN) la cual es una red de área metropolitana es una red que proporciona cobertura de un área geográfica grande a través de una conexión de alta velocidad. Usando esta red se puede compartir e intercambiar varios datos (texto, video, audio, etc.) a través de fibra óptica o cable de par trenzado

## COMUNICACIONES.

Como hemos escuchado durante la etapa de nuestro crecimiento, las comunicaciones son esenciales en nuestra

existencia para formar un carácter social en nuestra vida y no vivir completamente aislados. Llevando esto a nuestro contexto, podemos definir las comunicaciones como un servicio de transmisión, incluida la transmisión de señales a través de redes de comunicación electrónica, incluidos los servicios de telecomunicaciones y los servicios de transmisión en redes utilizadas para radiodifusión, siendo su fin mover información de un lugar a otro, y lo podemos resumir diciendo que las comunicaciones son el envío, recepción y procesamiento de información usando circuitos electrónicos.

## SISTEMA DE COMUNICACIONES.

Según [4] los sistemas de comunicaciones están compuestos por:

- **Transmisor:** El transmisor pasa el mensaje como una señal al canal.
- **Medio de transmisión:** Es el enlace eléctrico entre el transmisor y el receptor, siendo el puente de conexión entre el origen y el destino. Este medio puede ser un par de alambres, cables coaxiales, etc.
- **Receptor:** Extrae la señal requerida del canal y lo dirige al transductor de salida. El receptor convierte la información recibida en su forma original y transferirlo a destino



Figura 9. Comunicaciones.

## 1.3 INGENIERÍA DE SOFTWARE

Se suele unir demasiado el concepto de software con todas las aplicaciones que encontramos de la computadora. Pero este término no se puede quedar sólo en este aspecto, si bien tiene gran relación, también tenemos que unirlo con todos los documentos asociados y la configuración de datos que se

necesitan para que todos estos programas funcionen correctamente.

Para tener una definición más precisa según [5] “La Ingeniería del Software es una disciplina o área de la Informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo”

La ingeniería del software se puede aplicar a campos muy variados de la informática y de las Ciencias de la Computación, esta también puede ser aplicada en una amplia gama de campos, como negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, bancos, meteorología, derecho, etc.

La ingeniería de software contiene un conjunto de tres elementos que tienen como fin el control del proceso de desarrollo de software y así crear unas bases sólidas que tengan como pilar crear Software de la más alta calidad posible que promuevan la seguridad en todos los sentidos de una forma productiva

- Método
- Herramienta
- Procedimientos

Métodos que dirigen el plan de cómo construir el Software, principalmente en el mantenimiento, análisis, prueba, planificación y demás aspectos necesarios.

Herramientas que pueden ser automáticas o no, que ayudan la aplicación de todos los métodos.

Un procedimiento que define el método, el método de entrega, el control de calidad y la secuencia de aplicación de las pautas de evaluación del progreso.

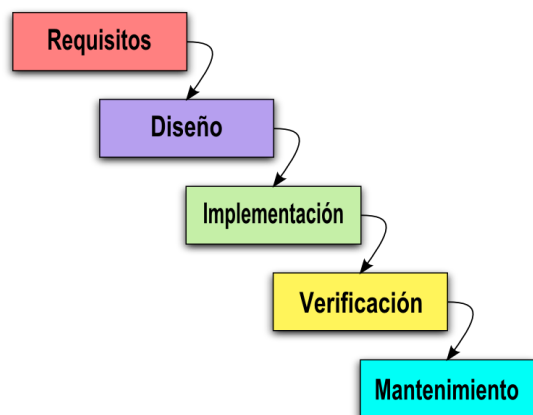


Figura 10. Proceso de implementación.

#### CLASIFICACIÓN DE SOFTWARE.

Se puede clasificar al Software en tres tipos:

1. Software de sistemas: Se puede definir rápidamente como el conjunto de instrucciones que permiten el manejo de la computadora, llegando a un control posible del usuario con la computadora.
2. Software de programación: Se caracteriza por ser todas las herramientas que le permiten al programador llevar a fin todos sus fines.
3. Software de aplicación: Este es específico, su fin es facilitar la realización de diversas tareas ya sea por el programador o por el usuario.

Existen dos tipos de Software más, y se da esta clasificación al pensarse para qué tipo de cliente va dirigido:

1. Productos genéricos; La principal característica de este tipo de Software es que son producidos por organizaciones que los comercializa abiertamente para lograr un fácil acceso, la mayoría de aparatos tecnológicos que nos imaginamos están en esta clasificación.
2. Productos personalizados: Estos son todo lo contrario a los productos genéricos ya que están hechos para necesidades y clientes particulares.

#### INGENIERIA DEL SOFTWARE ASISTIDA POR COMPUTADORA.

Esta es una herramienta demasiado importante para los ingenieros de Software ya que ayudan a asegurar que la calidad del software sea óptima antes de empezar su construcción. También, proporciona al ingeniero la posibilidad de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería.



Figura 11. Ingeniería de Software.

#### 1.4 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial es un tema de alta relevancia en la actual sociedad, está presente en nuestras mentes y muchas veces no sabemos lo que realmente significa, sus alcances, a qué punto puede llevar y hasta dónde llegan sus alcances.



Grandes expertos afirman que la Inteligencia Artificial es el avance o revolución más importantes desde que se inventó la informática.

La inteligencia artificial es definida por [6] como “un conjunto de disciplinas de software, lógica, informática y filosofía que están destinadas a hacer que los PC realicen funciones que se pensaba que eran exclusivamente humanas, como percibir el significado en el lenguaje escrito o hablado, aprender, reconocer expresiones faciales, etc. El campo de la inteligencia artificial tiene una larga historia tras de sí, con muchos avances anteriores, como el reconocimiento de caracteres ópticos, que en la actualidad se consideran como algo cotidiano”

### TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

La inteligencia artificial se ha clasificado en 4 tipos que nos permiten tener un mayor entendimiento sobre todo este nuevo mundo.

*Sistemas que piensan como humanos:* Como dice su nombre, esta inteligencia tiene como propósito acercarse y desempeñar diferentes sistemas que se acerquen lo mayor posible al pensamiento humano en actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje. Aquí entran como ejemplo las redes neuronales artificiales.

*Sistemas que actúan como humanos:* Los robots son los protagonistas de este tipo de inteligencia artificial. Estos sistemas logran actuar de una forma muy parecida a la de nosotros los humanos, esto lo podemos ver en “B” el primer robot que protagonizará una película, y sus comportamientos logran ser tan parecidos a los nuestros que causan impacto en todo el que la vea.

*Sistemas que piensan racionalmente:* Este tipo de inteligencia artificial tiene como fin lograr que las máquinas puedan percibir, razonar y actuar en consecuencia, tal como lo hacemos los seres humanos.

*Sistemas que actúan racionalmente:* Son aquellos que tratan de imitar de manera racional el comportamiento humano.



Figura 12. Avance de la inteligencia artificial.

### HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

El inicio de la inteligencia artificial es bastante discutido por los expertos, pero para dar un punto de partida de la inteligencia artificial actual fue en 1956, cuando John McCarty, Marvin Misky y Claude Shannon, el padre de la inteligencia artificial moderna, estuvieron en la Conferencia de Dalmouth. Por otro lado, en 1950 Turing impulsó la inteligencia artificial con su artículo Computing Machinery and Intelligence, que tenía como fin demostrar si una máquina era inteligente o no, por lo que se le considera como el padre de la Inteligencia Artificial. Después de esto, han sido muchos los principales exponentes que han hecho grandes avances que lograron que fuera posible la inteligencia artificial que conocemos ahora.

Lo anterior y nuestra propia imaginación nos hace pensar e imaginar a dónde podría llegar la inteligencia artificial, los posibles nuevos descubrimientos y, también, riesgos y desventajas, principalmente, la pérdida de trabajos, un nuevo panorama de la existencia humana hasta la misma deshumanización planteada por muchos.

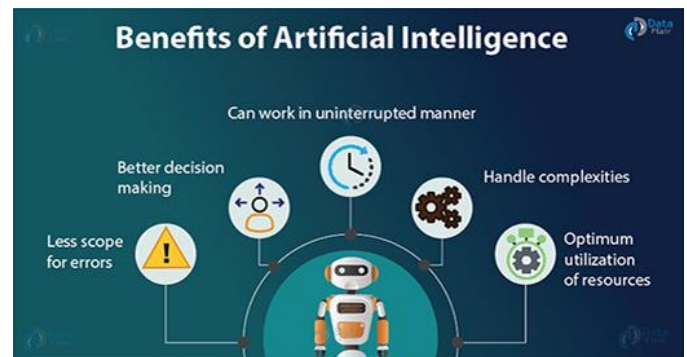


Figura 13. Beneficios de la Inteligencia Artificial.

Por lo anterior, es importante conocer los principios de la Inteligencia artificial según [7]

### LOS CINCO PRINCIPIOS ÉTICOS DE LA OCDE

- La IA debería beneficiar a las personas y al planeta impulsando el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar.
- Los sistemas de IA deben diseñarse de una manera que se respete el estado de derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, y deben incluir salvaguardas apropiadas, por ejemplo, permitir la intervención humana cuando sea necesario, para garantizar una sociedad justa y equitativa.
- Debería haber transparencia y divulgación responsable en torno a los sistemas de inteligencia artificial para garantizar que las personas entiendan cuándo se están interactuando con ellos.
- Los sistemas de inteligencia artificial deben funcionar de manera robusta, segura y fiable durante toda su vida útil, y los riesgos potenciales deben evaluarse y gestionarse continuamente.

- Las organizaciones e individuos que desarrollan, despliegan u operan sistemas de IA deben ser responsables de su correcto funcionamiento en línea con los principios anteriores.

#### AVANCES EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS.

- Diagnóstico de enfermedades: Hablando del Alzheimer, Investigadores de la Universidad de Bari y el Instituto Nazionale di Fisica Nucleare en Italia han desarrollado un algoritmo capaz de detectar este deterioro cognitivo incluso 10 años antes de que aparezcan los síntomas.
- Conducción autónoma: Se espera transformar a la industria automovilística en unos años logrando su autonomía.
- Descubrimientos astronómicos: Se está, y se espera avanzar más, en más herramientas que puedan explorar los planetas, resolver enigmas y descubrir nuevas formas de vida.
- Traducción automática: Este campo ya está muy avanzado y la podemos ver en nuestra vida diaria, aunque todavía falta una perfección en la traducción.

#### RAMAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

- *Sistemas expertos*: Esta rama se basa en programas que tengan como objetivo resolver problemas específicos.
- *Aprendizaje y razonamiento automático*: Aquí se encuentran todas las máquinas que aprenden a partir de la experiencia autoprogramándose.
- *Visión por computadora*: Computadoras capaces de reconocer por medios de patrones, señales, etc.
- *Agentes inteligentes*: Hace referencia a un sistema capaz de analizar su contexto y así actuar de manera racional.
- *Robótica*: Máquinas programables y automáticas con el fin de realizar tareas determinadas.

#### REFERENCIAS

##### Referencias en la Web:

- [1] <https://conceptodefinicion.de/programacion-informatica/>
- [2] [https://wiki.uqbar.org/wiki/articles/paradigma-de-programacion.html#:~:text=Un%20paradigma%20de%20programaci%C3%B3n%20es,relaciones%2C%20funciones%2C%20instrucciones\).](https://wiki.uqbar.org/wiki/articles/paradigma-de-programacion.html#:~:text=Un%20paradigma%20de%20programaci%C3%B3n%20es,relaciones%2C%20funciones%2C%20instrucciones).)
- [3] <https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/09/09-Comunciacion-Electronica.pdf>
- [4] <https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/09/09-Comunciacion-Electronica.pdf>
- [5] <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/artificial-intelligence.html>
- [6] <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/artificial-intelligence.html>
- [7] <https://www.ticbeat.com/innovacion/estos-son-los-5-principios-de-inteligencia-artificial-que-seguiran-42-paises/>

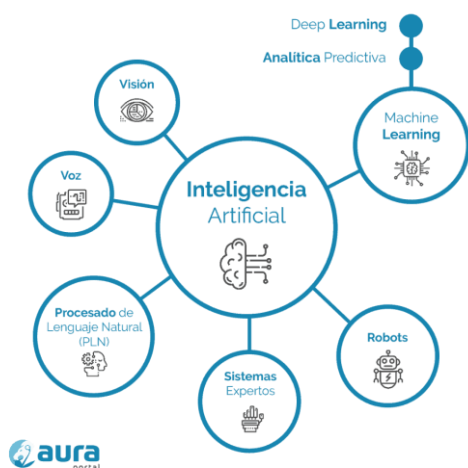


Figura 14. Ramas de la inteligencia artificial.