

Sistemas y Computación

Systems and Computing

Autor: Hawer Esneider Gualdron Vivas

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

Correo-e: hawer.gualdron@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.

I.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 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.

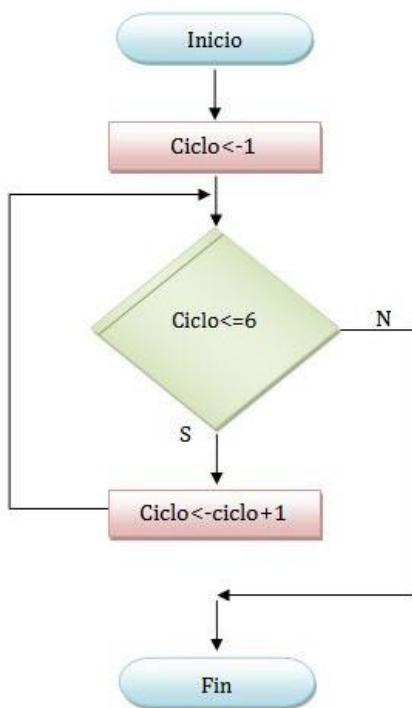


Figura 1. Paradigma estructurado

PARADIGMA DE OBJETOS

El paradigma de objetos es una concepción en la cual se 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.

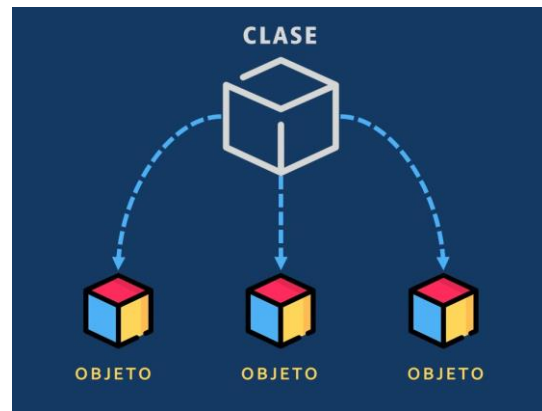


Figura 2. Paradigma orientado a objetos

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.

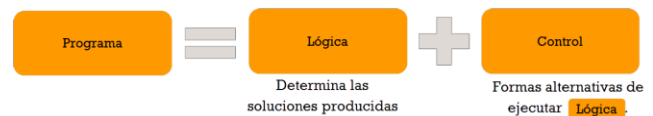


Figura 3. Paradigma lógico

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.

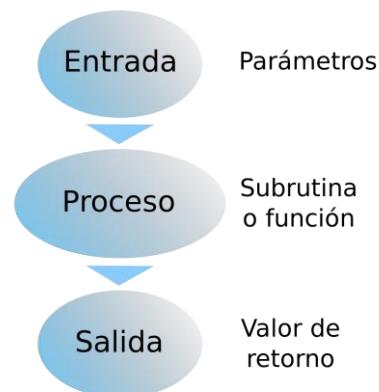


Figura 4. Paradigma funcional.

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.

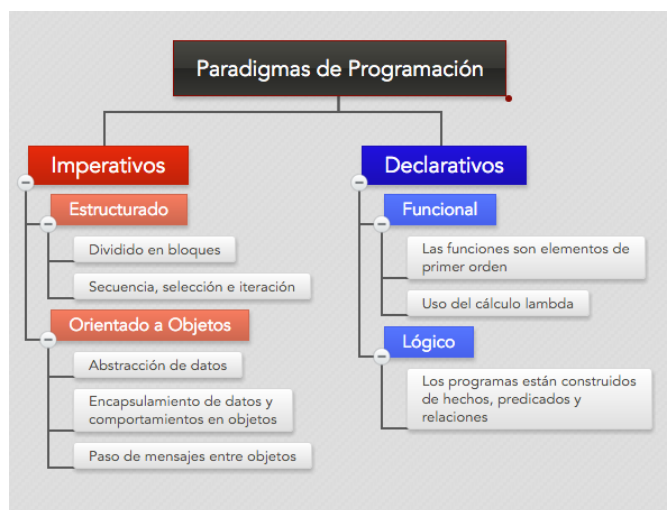


Figura 6. Lenguajes imperativos y declarativos.

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



Figura 7. Lenguajes de programación.

I.2 REDES Y COMUNICACIONES

En [3] se define a una red de la siguiente manera: “como la interconexión de un número determinado de computadores (o de redes, a su vez) mediante dispositivos alámbricos o inalámbricos que, mediante impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas u otros medios físicos, les permiten enviar y recibir información en paquetes de datos, compartir sus recursos y actuar como un conjunto organizado”.

Por lo cual se determina que estas permiten ejecutar procesos en otro ordenador o acceder a sus ficheros, enviar mensajes, compartir programas, compartir la ejecución de programas o el acceso a Internet, e incluso la administración de periféricos como impresoras, escáneres, entre otras.

Para establecer dicha comunicación entre computadores es necesario que éstos utilicen los mismos protocolos de red. [4]” Un protocolo es un conjunto de normas o reglas que habilitan la comunicación entre equipos informáticos. Los protocolos gobiernan el formato y el significado de los paquetes o mensajes que son intercambiados por los ordenadores de una red”. Algunos de los protocolos de comunicaciones más conocidos son los siguientes:

- TCP/IP: necesario para las comunicaciones por Internet
- IPX/SPX: utilizado por las redes Novell
- NetBEUI: utilizado por las redes Windows



Figura 8. Redes y comunicaciones.

Existen diversos tipos de red y estos se clasifican atendiendo sus dimensiones en:

- LAN. Local Area Network (en inglés: “Red de Área

Local”). Son las redes de menor envergadura o cobertura.

- MAN. Metropolitan Area Network (en inglés: “Red de Área Metropolitana”). Se trata de redes de tamaño mediano, óptimas para un campus universitario o el edificio de una biblioteca o empresa de varios pisos, incluso para una porción de una ciudad.
- WAN. Wide Area Network (en inglés: “Red de Área Amplia”). Aquí entran las redes de mayor tamaño y alcance, como las redes globales o como Internet.



Figura 9. Ingeniería de software.

Las redes también se pueden clasificar según el método físico que emplean para la conexión, Existen dos tipos:

Los medios Guiados Estos suelen ser mas veloces, por el hecho de no tener tanto ruido, pero suelen ser menos prácticas y cómodos. Estas se caracterizan porque son redes que enlazan las máquinas mediante sistemas físicos de cables: par trenzado, coaxiales o fibra óptica. También están **Las de medios no guiados** esta es opuesta en cuanto a sus características, siendo más prácticas y cómodas. Caracterizándose por ser redes que establecen la conexión mediante sistemas dispersos y de alcance de área: ondas de radio, señal infrarroja o microondas, como los sistemas satelitales y el Wifi.

Además, debe tenerse presente, que el desarrollo del software va unido a lo que se conoce en el campo del software “ciclo de vida del software” que consiste en cuatro etapas que se conocen como: concepción, elaboración, construcción y transición.

La concepción determina la repercusión del proyecto y diseña el modelo de negocio; la elaboración precisa la planificación del proyecto, especificando las características y apoya la arquitectura; la construcción es la elaboración del producto; y la transición es la entrega del producto terminado a los usuarios.

INGENIERÍA DE SOFTWARE

Antes de definir el concepto general “Ingeniería de software” hay que tener claro varios conceptos. Tales son como:

Software: El cual lo definen de la siguiente manera [5] “El software es el conjunto de instrucciones que una computadora debe seguir, es decir, todas aquellas indicaciones sobre lo que tiene que hacer y cómo.

El concepto de software engloba todo aquello que es intangible en la computadora, lo que no se puede tocar, como, por ejemplo, los programas y los sistemas operativos”.

En [5] se define la ingeniería de software de la siguiente manera: “el área de la ingeniería que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software.

Esta ingeniería trata con áreas muy diversas de la informática y de las ciencias de la computación, tales como construcción de compiladores, sistemas operativos, o desarrollos Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a infinidad de áreas: negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, derecho, Internet, Intranet, etc”.

Figura 9. Ingeniería de software.

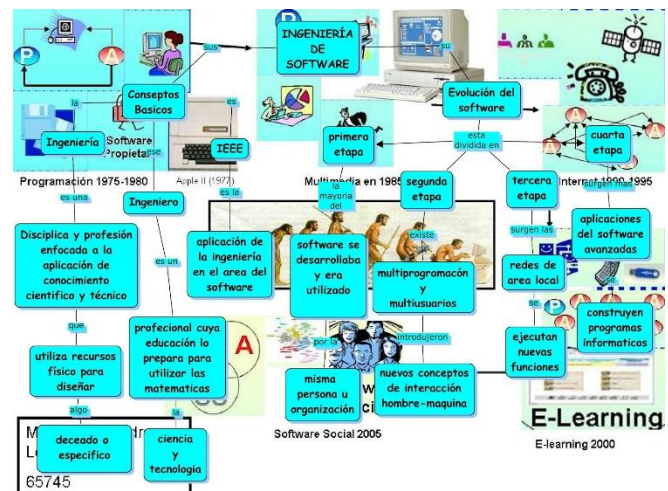


Figura 10. Ingeniería de software.

En cuestión de dominios de aplicación del software. Actualmente, hay siete grandes categorías de software de computadora que plantean retos continuos a los ingenieros de software:

Software de sistemas: conjunto de programas escritos para dar servicio a otros programas. Determinado software de sistemas (por ejemplo, compiladores, editores y herramientas para administrar archivos) procesa estructuras de información complejas pero deterministas.4 Otras aplicaciones de sistemas (por ejemplo, componentes de sistemas operativos, manejadores, software de redes, procesadores de telecomunicaciones) procesan, sobre todo datos indeterminados. En cualquier caso, el área de software de sistemas se caracteriza por: gran interacción con el hardware de la computadora, uso intensivo por parte de usuarios múltiples,

operación concurrente que requiere la secuenciación, recursos compartidos y administración de un proceso sofisticado, estructuras complejas de datos e interfaces externas múltiples.

Software de aplicación: programas aislados que resuelven una necesidad específica de negocios. Las aplicaciones en esta área procesan datos comerciales o técnicos en una forma que facilita las operaciones de negocios o la toma de decisiones administrativas o técnicas. Además de las aplicaciones convencionales de procesamiento de datos, el software de aplicación se usa para controlar funciones de negocios en tiempo real (por ejemplo, procesamiento de transacciones en punto de venta, control de procesos de manufactura en tiempo real).

Software de ingeniería y ciencias: se ha caracterizado por algoritmos “devoradores de números”. Las aplicaciones van de la astronomía a la vulcanología, del análisis de tensiones en automóviles a la dinámica orbital del transbordador espacial, y de la biología molecular a la manufactura automatizada. Sin embargo, las aplicaciones modernas dentro del área de la ingeniería y las ciencias están abandonando los algoritmos numéricos convencionales. El diseño asistido por computadora, la simulación de sistemas y otras aplicaciones interactivas, han comenzado a hacerse en tiempo real e incluso han tomado características del software de sistemas.

Software incrustado: reside dentro de un producto o sistema y se usa para implementar y controlar características y funciones para el usuario final y para el sistema en sí. El software incrustado ejecuta funciones limitadas y particulares (por ejemplo, control del tablero de un horno de microondas) o provee una capacidad significativa de funcionamiento y control

Software de línea de productos: es diseñado para proporcionar una capacidad específica para uso de muchos consumidores diferentes. El software de línea de productos se centra en algún mercado limitado y particular (por ejemplo, control del inventario de productos) o se dirige a mercados masivos de consumidores (procesamiento de textos, hojas de cálculo, gráficas por computadora, multimedios, entretenimiento, administración de base de datos y aplicaciones para finanzas personales o de negocios).

Aplicaciones web: llamadas “webapps”, esta categoría de software centrado en redes agrupa una amplia gama de aplicaciones. En su forma más sencilla, las webapps son poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentan información con uso de texto y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió Web 2.0, las webapps están evolucionando hacia ambientes de cómputo sofisticados que no sólo proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final, sino que también están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios.

Software de inteligencia artificial: hace uso de algoritmos no numéricos para resolver

problemas complejos que no son fáciles de tratar computacionalmente o con el análisis directo. Las aplicaciones en esta área incluyen robótica, sistemas expertos, reconocimiento de patrones (imagen y voz), redes neurales artificiales, demostración de teoremas y juegos.

I.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La [9]” Inteligencia artificial es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes. En otras palabras, la IA es el concepto según el cual “las máquinas piensan como seres humanos”.

Normalmente, un sistema de IA es capaz de analizar datos en grandes cantidades (big data), identificar patrones y tendencias y, por lo tanto, formular predicciones de forma automática, con rapidez y precisión. Para nosotros, lo importante es que la IA permite que nuestras experiencias cotidianas sean más inteligentes. ¿Cómo? Al integrar análisis predictivos (hablaremos sobre esto más adelante) y otras técnicas de IA en aplicaciones que utilizamos diariamente”.

TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los expertos en ciencias de la computación Stuart Russell y Peter Norvig diferencian varios tipos de inteligencia artificial:

- ✚ Sistemas que piensan como humanos: automatizan actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje. Un ejemplo son las redes neuronales artificiales.
- ✚ Sistemas que actúan como humanos: se trata de computadoras que realizan tareas de forma similar a como lo hacen las personas. Es el caso de los robots.
- ✚ Sistemas que piensan racionalmente: intentan emular el pensamiento lógico racional de los humanos, es decir, se investiga cómo lograr que las máquinas puedan percibir, razonar y actuar en consecuencia. Los sistemas expertos se engloban en este grupo.
- ✚ Sistemas que actúan racionalmente: idealmente, son aquellos que tratan de imitar de manera racional el comportamiento humano, como los agentes inteligentes.

APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA está presente en la detección facial de los móviles, en los asistentes virtuales de voz como Siri de Apple, Alexa de Amazon o Cortana de Microsoft y está integrada en nuestros dispositivos cotidianos a través de bots (abreviatura de robots) o aplicaciones para móvil, tales como: LyliEnlace externo, se abre en ventana nueva., un personal shopper en versión digital; ParlaEnlace

externo, se abre en ventana nueva., concebida para ayudarnos con el aprendizaje de idiomas; EmsEnlace externo, se abre en ventana nueva., diseñada para hacernos un poco más llevadera la ardua tarea de encontrar nuevo piso; o GyantEnlace externo, se abre en ventana nueva., un asistente virtual de Facebook que emite 'diagnósticos' médicos. El objetivo de todas ellas: hacer más fácil la vida de las personas.

Los avances en IA ya están impulsando el uso del big data debido a su habilidad para procesar ingentes cantidades de datos y proporcionar ventajas comunicacionales, comerciales y empresariales que la han llevado a posicionarse como la tecnología esencial de las próximas décadas. Transporte, educación, sanidad, cultura... ningún sector se resistirá a sus encantos.



Figura 11. Inteligencia artificial.

TÉCNICAS PRINCIPALES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ahora que ya conoce la definición de la IA y más de su historia, la mejor forma de profundizar en el tema es conocer las principales técnicas de la IA, específicamente, los casos en los que la Inteligencia artificial se utiliza para los negocios.

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Generalmente, el concepto de Aprendizaje automático se confunde con el de “IA débil”. Es en este campo en donde los avances más importantes de la IA se están llevando a cabo. En términos prácticos, “el Aprendizaje automático es la ciencia que se encarga de hacer que las computadoras realicen acciones sin necesidad de programación explícita”. La idea principal aquí es que se les puede proporcionar datos a los algoritmos de Aprendizaje automático y luego usarlos para saber cómo hacer predicciones o guiar decisiones.

Algunos ejemplos de algoritmos de Aprendizaje automático incluyen los siguientes: diagramas de decisiones, algoritmos de agrupamiento, algoritmos genéticos, redes Bayesianas y Aprendizaje profundo.

APRENDIZAJE PROFUNDO

¿Recuerda cuando Google anunció un algoritmo que encontraba videos de gatos en Youtube? (Si desea refrescar su memoria haga clic aquí). Pues bien, esto es Aprendizaje profundo, una técnica de Aprendizaje automático que utiliza redes neuronales (el concepto de que las neuronas se pueden simular mediante unidades computacionales) para realizar tareas de clasificación (piense en clasificar una imagen de un gato, de un perro o personas, por ejemplo).

Algunos ejemplos de aplicaciones prácticas del Aprendizaje profundo son las siguientes: identificación de vehículos, peatones y placas de matrícula de vehículos autónomos, reconocimiento de imagen, traducción y procesamiento de lenguaje natural.

DESCUBRIMIENTO DE DATOS INTELIGENTES

Es el próximo paso en soluciones de IE (Inteligencia empresarial). La idea consiste en permitir la automatización total del ciclo de la IE: la incorporación y preparación de datos, el análisis predictivo y los patrones y la identificación de hipótesis. Este es un ejemplo interesante de la recuperación de datos inteligentes en acción. La información que ninguna herramienta de IE había descubierto.

ANÁLISIS PREDICTIVO

Piense en ese momento en el que está contratando un seguro para auto y el agente le hace una serie de preguntas. Estas preguntas están relacionadas a las variables que influyen en su riesgo. Detrás de estas preguntas se encuentra un modelo predictivo que informa sobre la probabilidad de que ocurra un accidente con base en su edad, código postal, género, marca de auto, etc. Es el mismo principio que se emplea en los modelos predictivos de crédito para identificar a los buenos y malos pagadores. Por lo tanto, el concepto principal de análisis predictivo (o modelado) significa que se puede utilizar un número de variables (ingresos, código postal, edad, etc.) combinadas con resultados (por ejemplo, buen o mal pagador) para generar un modelo que proporcione una puntuación (un número entre 0 y 1) que representa la probabilidad de un evento (por ejemplo, pago, migración de clientes, accidente, etc.). Los casos de uso en los negocios son amplios: modelos de crédito, modelos de segmentación de clientes (agrupamiento), modelos de probabilidad de compra y modelos de migración de clientes, entre otros.

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://concepto.de/red-2/#:~:text=En%20inform%C3%A1tica%2C%20se%20entiende%20por,medios%20f%C3%ADsicos%2C%20les%20permiten%20enviar>
- [4] <http://www.edificacion.upm.es/informatica/documentos/redes.pdf>
- [5] <https://www.todamateria.com/que-es-software/>
- [6] <http://ing-sistemas.com/2017/02/09/que-es-la-ingenieria-software/>
- [7] <https://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-de-software/>
- [8] <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- [9] <https://www.salesforce.com/mx/blog/2017/6/Que-es-la-inteligencia-artificial.html#:~:text=La%20Inteligencia%20artificial%20es%20el,m%C3%A1quinas%20piensan%20como%20seres%20humanos%E2%80%9D.>
- [10] <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>
- [11] <https://www.salesforce.com/mx/blog/2017/6/Que-es-la-inteligencia-artificial.html#:~:text=La%20Inteligencia%20artificial%20es%20el,m%C3%A1quinas%20piensan%20como%20seres%20humanos%E2%80%9D.>

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