



**UNPHU**  
Universidad Nacional  
Pedro Henríquez Ureña

## **Ingeniería en Sistemas Computacionales**

**TEMA:**

Practica Individual #2: Definir conceptos.

**SUSTENTADO POR:**

Yordi Sanchez

21-0834

**DOCENTE:**

Pantaleón Mueses

**ASIGNATURA:**

**INF-199-02**, Introducción a la Ingeniería de Sistemas

**Santo Domingo, República Dominicana**

**mayo 5, 2023**

## IIS-PI02

1.	Concepto de Ingeniería de Sistemas.....	3
1.1	Origen y alcance tradicional .....	3
1.2	Evolución hacia un alcance más amplio .....	3
1.3	Enfoque holístico .....	4
1.5	Gestión de la complejidad.....	4
2.	Tópicos de ingeniería de sistemas.....	5
2.1	Definición de Sistema .....	5
3.	Campos relacionados .....	6
3.1	Sistemas de Información.....	6
3.2	Investigación de operaciones .....	6
3.3	Ingeniería de sistemas cognitivos.....	6

# 1. Concepto de Ingeniería de Sistemas

La ingeniería de sistemas es una rama de la ingeniería que tiene el objetivo de implementar u optimizar sistemas complejos a través del estudio de la realidad. Está directamente relacionada con el manejo de las tecnologías y los sistemas de información.

## 1.1 Origen y alcance tradicional

La expresión "ingeniería de sistemas" se remonta a Bell Telephone Laboratories, la necesidad de identificar y manipular las propiedades de un sistema como un todo, que en complejos proyectos de ingeniería en gran medida puede diferir de la suma de las propiedades de las partes, motivó el Departamento de Defensa, la NASA, y otras industrias para poner en práctica la disciplina.

A más detalle, el término ingeniería de sistemas surge dentro del Bell Telephone Laboratories en el año de 1940, la complejidad del desarrollo de redes telefónicas para suplir las necesidades de comunicación de la época y su cultura investigativa dio paso proyectos encaminados a manipular la propiedad de un sistema como un todo y a diseñar nuevas y poderosas máquinas para computar datos soportadas por las potencialidades de la electrónica (Bracho del Pino, 1999), Alexander Bell inventor del teléfono construyó una máquina basada en energía electromecánica con programas codificados en una cinta de papel, la cual podía realizar operaciones de cuenta y suma con 2 números con potencialidades basadas en la primera computadora electromecánica, Mark I, la cual tuvo gran éxito en el mercado (Desongles, 2005).

El alcance tradicional de la ingeniería comprende la concepción, diseño, desarrollo, producción y operación de los sistemas físicos. La ingeniería de sistemas, tal como se la concibió inicialmente, se encuentra dentro de dicho alcance.

## 1.2 Evolución hacia un alcance más amplio

El uso del término "ingeniero de sistemas" ha evolucionado con el tiempo para abarcar un concepto más amplio y holístico de "sistemas" y de procesos de ingeniería. La ingeniería de sistemas tradicional se veía como una rama de la ingeniería en el sentido clásico, es decir, se aplicaba únicamente a sistemas físicos, como las naves espaciales y los aviones. Más recientemente, la ingeniería de sistemas ha evolucionado para adquirir un significado más amplio, especialmente cuando los seres humanos son vistos como un componente esencial de un sistema. Enterprise Systems Engineering se refiere a la visión de las empresas, es decir, organizaciones o combinaciones de organizaciones, como sistemas.

La Ingeniería de Sistemas de Servicio tiene que ver con la ingeniería de los sistemas de servicio. La mayoría de los sistemas de infraestructura civil son sistemas de servicio.

### 1.3 Enfoque holístico

La ingeniería de sistemas se enfoca en analizar y precisar las necesidades del cliente y la funcionalidad requerida al principio del ciclo de desarrollo, documentar los requerimientos y luego continuar con la síntesis del diseño y la validación del sistema al considerar el problema en su completitud, el ciclo de vida del sistema. Esto comprende por completo a todas las partes interesadas involucradas en el proyecto. Oliver, afirma que el proceso de ingeniería de sistemas se puede descomponer en:

- *Proceso Técnico de Ingeniería de Sistemas*
- *Proceso de Gestión de Ingeniería de Sistemas.*

En el modelo de Oliver, el objetivo del Proceso de Gestión es organizar el esfuerzo técnico en el ciclo de vida, mientras que el Proceso Técnico incluye evaluar la información disponible, definir medidas de efectividad, crear un modelo de comportamiento, crear un modelo de estructura, realizar un análisis de compromiso, y crear un plan secuencial de construcción y ensayo.

### 1.4 Campo interdisciplinario

El desarrollo del sistema a menudo requiere la contribución de diversas disciplinas técnicas. Al proporcionar una visión de sistemas (holística) del desarrollo, la ingeniería de sistemas ayuda a moldear a todos los contribuyentes técnicos en un esfuerzo unificado de equipo, formando un proceso de desarrollo estructurado que comprende desde el concepto hasta la producción y operación y, en algunos casos, hasta la terminación y eliminación. En una adquisición, la disciplina integradora combina contribuciones y equilibra las decisiones que compiten afectando el costo, cronograma y eficiencia, al tiempo que mantiene un nivel aceptable de riesgo que abarca todo el ciclo de vida del artículo.

Esta perspectiva a menudo se replica en los programas educativos, ya que los cursos de ingeniería de sistemas son impartidos por profesores de otros departamentos de ingeniería, lo que ayuda a crear un entorno interdisciplinario.

### 1.5 Gestión de la complejidad

La necesidad de la ingeniería de sistemas surgió con el aumento de la complejidad de los sistemas y proyectos, a su vez aumentando exponencialmente la posibilidad de problemas entre diversos componentes y, por lo tanto, la falta de fiabilidad del diseño. Al hablar en este contexto, la complejidad incorpora no solo los sistemas de ingeniería, sino también la organización lógica humana de los datos. Al mismo tiempo, un sistema puede volverse más complejo debido a un aumento en el tamaño, así como a un aumento en la cantidad de datos, variables o la cantidad de campos que están involucrados en el diseño. La Estación Espacial Internacional es un ejemplo de un sistema con tales características.

El desarrollo de algoritmos de control más inteligentes, el diseño de microprocesadores y el análisis de sistemas del medio ambiente también caen dentro del ámbito de la ingeniería de sistemas. La ingeniería de sistemas promueve el uso de herramientas y métodos para comprender y gestionar mejor la complejidad de los sistemas. Algunos ejemplos de estas herramientas son:

- Arquitectura de sistema,
- Modelo de sistema, Modelado, y Simulación,
- Optimización,
- Dinámica de sistemas,
- Análisis de sistemas,
- Análisis estadístico,
- Análisis de confiabilidad, y
- Toma de decisión

## 2. Tópicos de ingeniería de sistemas

Las herramientas de las que se sirve la ingeniería de sistemas son estrategias, procedimientos, y técnicas que ayudan a llevar a cabo la ingeniería de sistemas que requiere un proyecto o producto. El objetivo de estas herramientas abarca un amplio espectro, que comprende gestión de bases de datos, navegación de sistemas de información en forma gráfica, simulación, y razonamiento, para documentar producción, procesos neutrales de exportación /importación entre otros.

### 2.1 Definición de Sistema

Existen numerosas definiciones de que constituye un sistema en el ámbito de la ingeniería de sistemas. Algunas definiciones enunciadas por organismos relevantes son:

- **ANSI/EIA-632-1999:** "Un conjunto de productos y facilitadores de productos para alcanzar un propósito determinado."
- **DAU Fundamento de Ingeniería de Sistemas:** "un conjunto integrado de personas, productos y procesos que proveen la capacidad de satisfacer una determinada necesidad u objetivo."
- **IEEE STD 1220-1998:** "Un conjunto o aglomerado de elementos y procesos que se encuentran relacionados y cuyo comportamiento satisface las necesidades de un cliente u operacionales y que permite que se pueda brindar soporte a los productos a lo largo de su ciclo de vida."
- **ISO/IEC 15288:2008:** "Una combinación de elementos que interactúan organizados para alcanzar uno o más propósitos."
- **NASA Manual de Ingeniería de Sistemas:** "(1) La combinación de elementos que funcionan juntos para producir la capacidad de satisfacer una necesidad. Los elementos incluyen los equipos, software, plantas industriales, personal, procesos, y procedimientos requeridos para alcanzar dicho propósito. El producto final (que lleva a cabo las funciones operacionales requeridas) y los productos facilitadores (que proveen servicios de apoyo durante el ciclo de vida a los productos operacionales) que conforman un sistema."
- **INCOSE Manual de Ingeniería de Sistemas:** "entidad homogénea que presenta un comportamiento predefinido en el mundo real y que está conformada de partes heterogéneas las cuales en forma individual no presentan dicho comportamiento y una configuración integrada de componentes y/o subsistemas."
- **INCOSE:** "Un sistema es un aglomerado o colección de diferentes elementos que juntos producen resultados que no son obtenibles por los elementos por sí mismos. Los elementos o partes

pueden abarcar personas, equipos, software, plantas industriales, políticas, y documentos; o sea, todos los elementos que son necesarios para producir resultados a nivel de los sistemas. Los resultados comprenden cualidades a nivel de sistema, propiedades, características, funciones, comportamiento y performance. El valor agregado por el sistema como un todo, más allá de lo que contribuye cada parte en forma independiente, es creado en gran medida por las relaciones que se establecen entre sus partes; o sea como es que se encuentran interconectadas."

## 3. Campos relacionados

### 3.1 Sistemas de Información

Un sistema de información o es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. No siempre un Sistema de Información debe estar automatizado, y es válido hablar de Sistemas de Información Manuales. Normalmente se desarrollan siguiendo Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información.

**El equipo computacional:** el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Es la actualización de datos reales y específicos para la agilización de operaciones en una empresa.

### 3.2 Investigación de operaciones

La investigación de operaciones o (IO) se enseña a veces en los departamentos de ingeniería industrial o de matemática aplicada, pero las herramientas de la IO son enseñadas en un curso de estudio en Ingeniería de Sistemas. La IO trata de la optimización de un proceso arbitrario bajo múltiples restricciones. Se presentan las ideas fundamentales en las que se basa el enfoque de sistemas, los tipos de problemas de sistemas y las metodologías más adecuadas para ser elaborados.

### 3.3 Ingeniería de sistemas cognitivos

Los sistemas cognitivos abarcan sistemas naturales o artificiales de procesamiento de la información capaces de percepción, aprendizaje, razonamiento, comunicación, actuación y comportamiento adaptativo.

La ingeniería de sistemas cognitivos es una rama de la ingeniería de sistemas que trata los entes cognitivos, sean humanos o no, como un tipo de sistemas capaces de tratar información y de utilizar recursos cognitivos como la percepción, la memoria o el procesamiento de información. Depende de la aplicación directa de la experiencia y la investigación tanto en psicología cognitiva como en ingeniería de sistemas. La ingeniería de sistemas cognitivos se enfoca en cómo los entes cognitivos interactúan con el entorno. La ingeniería de sistemas trabaja en la intersección de:

- El desarrollo de la sociedad en esta nueva era
- Los problemas impuestos por el mundo del hambriento
- Las necesidades de los agentes (humano, hardware, software)
- La interacción entre los varios sistemas y tecnologías que afectan (y/o son afectados por) la situación.

