

## Unidad I

### Tema: Introducción a la Ingeniería de Software

---

**UNTDF – 2020**

# Temario

---

- Sistemas y Software.
- Necesidad de la Ingeniería de software
- Conceptos fundamentales de la Ingeniería de Software
- El Producto de software. Tipos
- Capas de la IS
- Fases de la IS
- El Proceso de desarrollo de software
- Concepto de Ciclos de vida
- Modelos de Proceso de Desarrollo de software

# Sistemas automatizados

---

- Son sistemas hechos por el hombre y controlados por una o varias computadoras.

- Se componen de:

**Hardware:** CPU, discos, impresoras, etc.

**Software:** sistema operativos, bases de datos, programas de aplicación, etc.

**Personas:** proveen y/o consumen lo que produce el sistema.

**Datos:** información que se mantiene por período de tiempo.

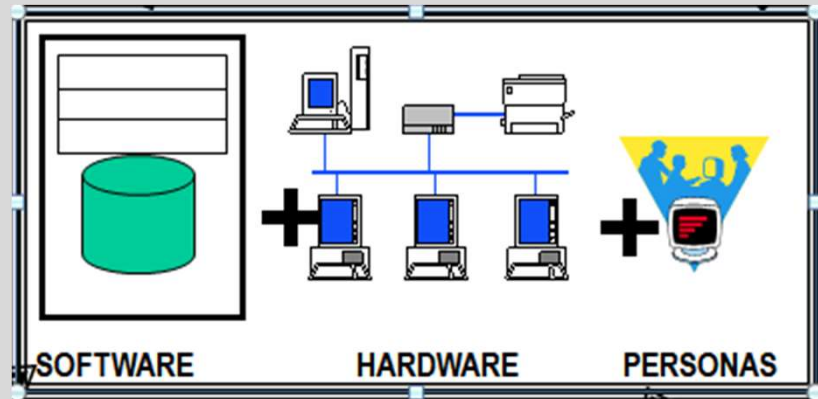
**Procedimientos:** políticas e instrucciones para operar el sistema.

**Documentación:** manuales, formularios y otros modelos que describen en sistema.

***El Software es parte de un sistema automatizado***

# Sistemas automatizados

El software forma  
parte de un sistema  
mayor



**Organización**

# Concepto de Software

---

- ***Pressman:***

1. Instrucciones (programas de computadora) que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseados
2. Estructuras de datos que permiten a los programas manipular adecuadamente la información, y
3. Documentos que describen la construcción y uso de programas

- ***Sommerville:***

Programas de computadora y documentación asociada

Los productos de software pueden ser

- Productos genéricos.

Desarrollados para clientes diversos.

- Productos hechos a medida.

Desarrollados a pedido de un cliente particular según un requerimiento específico.

# Importancia del SW

---

- **Por qué es importante el SW???**
  - Las economías de los países desarrollados y en vías de desarrollo dependen en gran parte del software.
  - Cada vez más sistemas son controlados por software.
  - El software se ha convertido en el “alma mater” de muchos sistemas productivos
  - Está presente en sistemas de todo tipo: transportes, sanidad, telecomunicaciones, militares, procesos industriales, entretenimiento, etc.; cubriendo todas las actividades humanas
  - El gasto en el desarrollo de Software, representa un alto porcentaje del PIB de todos los países

# Problemas en el desarrollo del SW

---

- Particulares y compañías todavía desarrollan el software de forma muy arriesgada.
- Algunos profesionales siguen sin conocer o utilizar los métodos modernos lo cual afecta la calidad del software.
- Aplicaciones de software en situación crítica que presentan las siguientes características:
  - ⇒ Aplicaciones escritas hace más de 20 años han sufrido varias generaciones de cambios.
  - ⇒ Nadie tiene un conocimiento detallado sobre la estructura interna de las aplicaciones de ingeniería.
  - ⇒ Sistemas empotrados a veces se comportan de forma inexplicable.

# La crisis del SW

---


- El término de *Ingeniería de Software* fue introducido a finales de los 60 a raíz de la llamada “*Crisis del software*”.
- Esta crisis fue el resultado de la introducción de la tercera generación del hardware.
- El hardware dejó de ser un impedimento para el desarrollo de la informática;
  - Redujo los costos y mejoró la calidad y eficiencia en el software producido
- ***Pero el desarrollo del SW no acompañó estos avances!!!!***



# Características de la Crisis del SW

---

## ■ Problemas:

- 
- ✓ Baja calidad del software.
  - ✓ Imprecisión en la planificación del proyecto y estimación de los costos.
  - ✓ Dificultad de mantenimiento de programas con un diseño poco estructurado, etc.

*Se deben afrontar los problemas, considerando los aspectos de fondo:*

- (1) La planificación y estimación de costos precisos.*
- (2) La “productividad” de la comunidad de software en correspondencia con la demanda.*
- (3) Calidad aceptable del software .*

# Otras características deseables del SW

---



- Se requieren características del SW:
  - ✓ Ser eficaz y barato tanto en el desarrollo como en la compra.
  - ✓ Requerimientos tales como fiabilidad, facilidad de mantenimiento y de uso, eficiencia, etc.

# Algunas Dificultades en el SW

---

- Falta de metodología adecuada en el análisis de requisitos.
- Insatisfacción del cliente con el sistema terminado.
- Calidad del software cuestionable. Falta de adecuada importancia de la prueba sistemática y completa.
- La tarea de mantenimiento se lleva la mayor parte del dinero invertido en el soft.



***“LA CLAVE PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS ES DAR UN ENFOQUE DE INGENIERÍA AL DESARROLLO DEL SOFTWARE”***

# Porqué la Ingeniería de Software ?

---

- Necesidad de las empresas de producir productos de software más competitivos a mejores costos y con un fuerte componente de servicios post ventas.
- Se necesita cada vez más: Software *sin fallas* en tiempos reducidos y con *presupuestos preestablecidos*.

# Porqué la Ingeniería de Software ?

---

***Consultores y académicos se deben esforzar por:***

- ✓ *Alinear objetivos del trabajo con tecnología.*
- ✓ *Poner énfasis en la formalidad del proceso de desarrollo.*
- ✓ *Trabajar con sistemas documentados.*
- ✓ *Realizar mediciones de cada actividad y análisis estadístico de los procesos.*
- ✓ *Madurez y mejora continua.*
- ✓ *Buscar soluciones integrales en paradigmas específicos.*

# Qué es la Ingeniería de Software?

---

- La Ingeniería de Software (IS) es:
  - ✓ una disciplina de la Ingeniería
  - ✓ que comprende todos los aspectos de la producción de software:
    - Desde la especificación inicial al mantenimiento del sistema
    - Administración y gestión del proceso de producción
- Los Ingenieros de Software adoptan un *enfoque sistemático* para llevar a cabo su trabajo y utilizan los *métodos, herramientas y técnicas* necesarias para resolver el problema planteado.

# Ingeniería de Software - Definiciones

---

*“Aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software”,* Glosario Standard de IEEE – 610-12 (1990).

*“Disciplina tecnológica y de administración que se ocupa de la producción y evolución sistemática de productos de software que son desarrollados y modificados dentro de los tiempos y costos estimados”,* Richard Fairley

*“Es la aplicación práctica de conocimiento científico al diseño y construcción de programas... y la documentación asociada requerida para su desarrollo, operación y mantenimiento”,* Barry Bohem.

# IS y Ciencias de la computación

---

- La Ciencia de la Computación se refiere a las teorías y los fundamentos subyacentes en los sistemas de computación
- La Ingeniería del Software trata los problemas prácticos del desarrollo de software
- Con las teorías de la ciencia de la computación no es suficiente para desarrollar software (al menos cuando el sistema tiene suficiente envergadura)



# IS e Ingeniería de Sistemas

---

- La Ingeniería de Sistemas concierne a todos los aspectos del desarrollo de sistemas basados en cómputo, que incluyen hardware, software y el proceso de Ingeniería.
  - *La Ingeniería de Software es solo parte de este proceso.*
- IS define procesos para producir “*sistemas de software*”.
- *Al ser el software muchas veces la parte más importante del sistema, las técnicas de ingeniería del software se aplican en el proceso de ingeniería de sistemas.*

# Elementos que distinguen la IS

---

- producción y evolución.
- métodos sistemáticos.
- disciplina tecnológica y de administración.
- cuantificación.
- estimación de tiempos y costos.
- desarrollo, operación y mantenimiento.

**Ingeniería de Software:** *“Establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico que sea fiable y funcione de manera eficiente sobre máquinas reales”* (Fritz Bauer).

# Conocimientos del Ingeniero de SW

---

- Principios teóricos de representación y computación.
- Aplicación de métodos formales: lógica, matemática discreta, estadística, simulación.
- Uso de notaciones de modelización, especificación, diseño, programación.
- Los ingenieros de software deben adoptar un enfoque sistemático y organizado en su trabajo y utilizar las herramientas y técnicas más apropiadas dependiendo:
  - del problema a resolver,
  - las restricciones del desarrollo y
  - los recursos disponibles.

# Conocimientos del Ingeniero de SW

---

*La producción de software requiere de una combinación de recursos de metodología y tecnología.*

Metodología: de documentación, análisis, especificación, diseño, implementación y prueba.

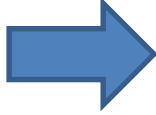
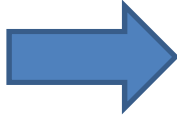
Tecnología: sistemas operativos, lenguajes, herramientas CASE, bases de datos, notaciones gráficas, sistemas generadores de interfaces, bibliotecas de código.

*La producción de software requiere conocimiento de técnicas de administración de proyectos.*

Administración de proyectos: planificación, análisis de riesgos, control de calidad, seguimiento de proyectos, control de subcontratistas, etc.

# Disciplinas de la IS

---

- Requerimientos del software
  - Diseño del software
  - Construcción del software
  - Prueba del Software
  - Mantenimiento del software
- 
- Aspectos de Desarrollo
- 
- Gestión de la configuración del software
  - Gestión de la Ingeniería del Software
  - Proceso de Ingeniería del Software
  - Herramientas y métodos de la Ingeniería del Software
  - Calidad del software
- 
- Aspectos de Administración

# Evolución de la Ingeniería de SW

---

La Ingeniería de Software es una familia de disciplinas técnicas y no técnicas que evoluciona continuamente.

## *Características del Proceso de Evolución*

- 1) Expansión de su esfera de competencia.
- 2) Aumento en el nivel de formalización de procesos y productos.
- 3) Mecanización de operaciones.
- 4) Aumento en el nivel de conocimientos y profesionalismo que se exige de los ingenieros.

# Evolución de la Ingeniería de SW

---

## Década del 60

- Dificultades para desarrollar los primeros sistemas de software
- Los problemas desbordaban los recursos técnicos de una clase profesional formada por matemáticos, físicos, etc.
- Conferencias de la OTAN de carácter fundacional para la Ingeniería de Software (Garmish, 1968 y Roma, 1969) para buscar raíz de problemas.

# Evolución de la Ingeniería de SW

---

## Década del 70: Época de fundación y consolidación

- Se popularizaron los conceptos de: Diseño, modularidad, acoplamiento entre módulos, encapsulamiento de información.
- Se refinaron las técnicas de programación y diseño.
- Avanzaron los lenguajes de especificación y de programación.
- Se definieron “ciclos de vida” para los productos de SW
- Se reconoció la necesidad de definir técnicas de planificación y métodos de estimación cuantitativos.
- Se establecieron los métodos básicos de análisis de requerimientos y formalización de especificaciones de sistemas.
- Las técnicas de prueba de sistemas comenzaron a consolidarse sobre bases estadísticas.



# Evolución de la Ingeniería de SW

---

## Década de los 80:

- Se caracterizó por la expansión cultural y técnica: notaciones de especificación, lenguajes de programación, variedad de modelos, técnicas de análisis y diseño.
- Se comenzó a utilizar en forma corriente el término “Ingeniero de Software”.
- Se multiplicaron los Congresos científicos.
- Se desarrolló una industria editorial específica y se incorporaron cursos en las carreras universitarias y postgrados.
- Surgieron los ambientes de programación y herramientas especializadas, los editores de notaciones gráficas, sistemas de bibliotecas, correo electrónico, etc.
- Se consolidó la industria CASE.
- Se popularizaron las métricas y técnicas de estimación y de planificación.

# Evolución de la Ingeniería de SW

---

## Década de los 90:

- ***Transformaciones:*** de la programación artesanal a la producción masiva, del individuo (como constructor de sistemas) a la organización, de los métodos manuales a los métodos asistidos por computadora.
- El software pasa a ser parte integral de toda clase de productos y servicios.
- La llegada de INTERNET modifica los requerimientos del SW
- La industria de software se ve sometida a presiones: reducción en el ciclo de vida de productos, personalización de productos, costos, calidad y certificación de procesos.
- Necesidad de garantizar seguridad, confiabilidad o la responsabilidad legal por daños y perjuicios ocasionados por un producto.

# Evolución de la Ingeniería de SW

---

## Los 2000:

- Aplicación de buenas prácticas genéricas para su adaptación a problemas particulares (procesos de desarrollo y ciclos de vida genéricos y flexibles, lenguajes de modelado, técnicas de modelado basadas en el uso de patrones y frameworks,...)
- Se consolida la gestión del software a través de planificación de proyectos, estimaciones y gestión de recursos, aseguramiento de la calidad, gestión de la configuración y de documentación,..
- Extenso desarrollo de la ingeniería de requerimientos
- Desarrollo rápido de aplicaciones
- Reuso de software
- Desarrollo basado en componentes.
- Desarrollo de aplicaciones web, frameworks de aplicaciones.
- ....

# Evolución de la Ingeniería de SW

---

## Y los últimos 10 años???

- Investigar .....

# El Producto: Software

---

- La IS produce **productos de software**
- Un producto de software **es un sistema de software** distribuido a un cliente junto con su documentación.
  - *programas de computadora,*
  - *procedimientos,*
  - *documentación asociada,*
  - *datos relativos a la operación de un sistema de cómputos..*
- Los productos de software se clasifican:
  - ✓ **Software a medida:** software desarrollado para un cliente particular bajo un contrato.
  - ✓ **Software genéricos:** desarrollados para ser vendidos a un mercado abierto.

# El Producto: Software

---



## Componentes del Software

# El Producto: Software (s/Pressman)

---

- **Instrucciones** (programas de computadora) que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseados
- **Estructuras de datos** que permiten a los programas manipular adecuadamente la información
- **Documentos** que describen la construcción y uso de programas

# Características del Producto SW

---

- A diferencia de otros productos de ingeniería el software es un producto particular.
  - El software *es lógico* y no físico.
  - El software *es maleable*.
  - El software *se desarrolla* no se fabrica. Su construcción requiere principalmente de *creatividad humana*, más que de manufactura
  - El software *no se estropea* (aunque se vuelve obsoleto).

*Aunque la industria tiende a ensamblar componentes, aún la mayor parte del software que se construye es a medida*



# Software bien diseñado - Atributos

---

- **Mantenible**

Capaz de evolucionar según las necesidades de cambio de los clientes

- **Seguro**

No produce daños incluso bajo un fallo del sistema

- **Eficiente**

No desperdicia los recursos del sistema (memoria, procesador, disco)

- **Amistoso**

Buena interfaz

- **Bien documentado**

# Aplicaciones de SW

---

- **Software de sistemas:** Colección de Programas de servicio a otros programas
  - Compiladores, Sistemas Operativos (SOs), etc.
- **Software de tiempo real:** Monitorea, analiza y controla eventos del mundo real a medida que ocurren
  - Control de aviones, pronóstico del clima, etc.
- **Software empotrado (*embedded systems*):** Reside en la ROM de un producto y controla sus funciones. Maneja componentes de hardware.
  - El producto puede ser un sistema de seguridad, señalización, etc.

# Aplicaciones de SW

---

- **Software de negocios:** Diseñado para procesar aplicaciones de negocios. Herramientas de manejo de bases de datos.
  - Gestión de nóminas, control de almacén, etc.
- **Software de ingeniería y científico:** Basado en Algoritmos numéricos con altas necesidades de cálculos.
  - Programas CAD, MATLAB, predicción meteorológica, etc.
- **Software de PC:** Se venden en la gran distribución para computadoras personales.
  - Procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.

# Aplicaciones de SW

---

- **Software de inteligencia artificial:** Algoritmos no numéricos para resolver problemas complejos en forma declarativa, para los que no son adecuados el cálculo o análisis directo
  - Sistemas expertos
  - Reconocimiento de patrones (voz, imágenes, etc.)
  - Agentes software
- **Software WEB:** Desarrollado para aplicaciones WEB.
  - e-commerce, correo electrónico, etc..
- **Software de aplicaciones para dispositivos móviles**

# Bibliografía

---

- ✓ "Fundamentals of Software Engineering". Carlo Ghezzi.
- ✓ "Ingeniería del Software" – Un enfoque Práctico"  
R.Pressman.
- ✓ "Ingeniería de Software" . Ian Sommerville.