



## TEMA 2

# Proceso de Desarrollo Centrado en el Usuario

---

Diseño Centrado en el Humano y Experiencia de Usuario  
Curso 2024-2025

Máster Universitario en Ingeniería Informática  
Escuela Politécnica Superior  
Universidad Autónoma de Madrid

# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

2.3 Diseño Centrado en el Usuario

2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

Bibliografía y Referencias Específicas

# Contenido – Tema 2

## 2.1 Introducción

## 2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

## 2.3 Diseño Centrado en el Usuario

## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

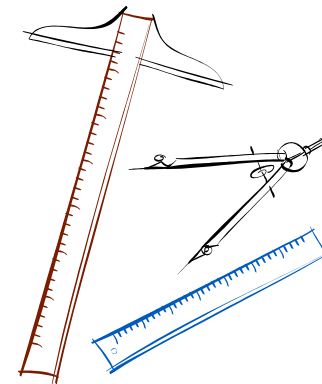
## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

## 2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

## Bibliografía y Referencias Específicas

## 2.1 Introducción

- ¿Cómo aumentar la calidad, en general, en la producción de software interactivo?
  - Utilización de metodologías
  - Utilización de estándares y normas de calidad
- Hitos:
  - Conseguir un producto fiable, de alta calidad y bajo coste
  - Conducir un proceso de desarrollo y mantenimiento de manera eficiente y con éxito
- Proceso ingenieril
  - Métodos
  - Herramientas
  - Procedimientos
  - Abstracciones
  - Representaciones
  - Evaluaciones



## 2.1 Introducción

- Tipos de Actividades:
  - Desarrollo
    - Análisis
    - Diseño
    - Codificación
    - Pruebas
    - Mantenimiento
  - Control
    - Métricas
    - Garantía de Calidad
    - Gestión de Configuraciones
  - Gestión
    - Planificación y Estimación
    - Seguimiento, Administración y Dirección de Proyectos
  - Operación
    - Entrega
    - Puesta en Marcha
    - Formación de Usuarios



## 2.1 Introducción

- Todos estos aspectos ya se contemplaban en la Ingeniería del Software desde la *crisis del software*
- La *crisis del software* tuvo lugar antes que *la crisis de la interfaz de usuario*
  - la IPO, más joven, no disponía de metodologías concretas, sino de técnicas específicas que poco a poco se fueron perfeccionando, pero que surgieron a través de la experiencia sin un carácter formal

# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

2.3 Diseño Centrado en el Usuario

2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

Bibliografía y Referencias Específicas

## 2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

- La tendencia ha sido adoptar la IPO dentro del Modelo de Proceso Software de alguna forma, integrando las actividades y técnicas orientadas a la usabilidad en los procesos de desarrollo de software, aunque no todos son adecuados para ello
- Desarrollo de Sistemas Interactivos
  - Análisis y Diseño
  - Implementación
  - Evaluación
- Aseguramiento de Calidad
  - Seguridad
  - Efectividad
  - Eficiencia
  - **Usabilidad**
  - **Accesibilidad**



Convergencia  
con la IS



Diseño Centrado  
en el  
Desarrollador



*Diseño Centrado  
en el Usuario*





# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

**2.3 Diseño Centrado en el Usuario**

2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

**Bibliografía y Referencias Específicas**

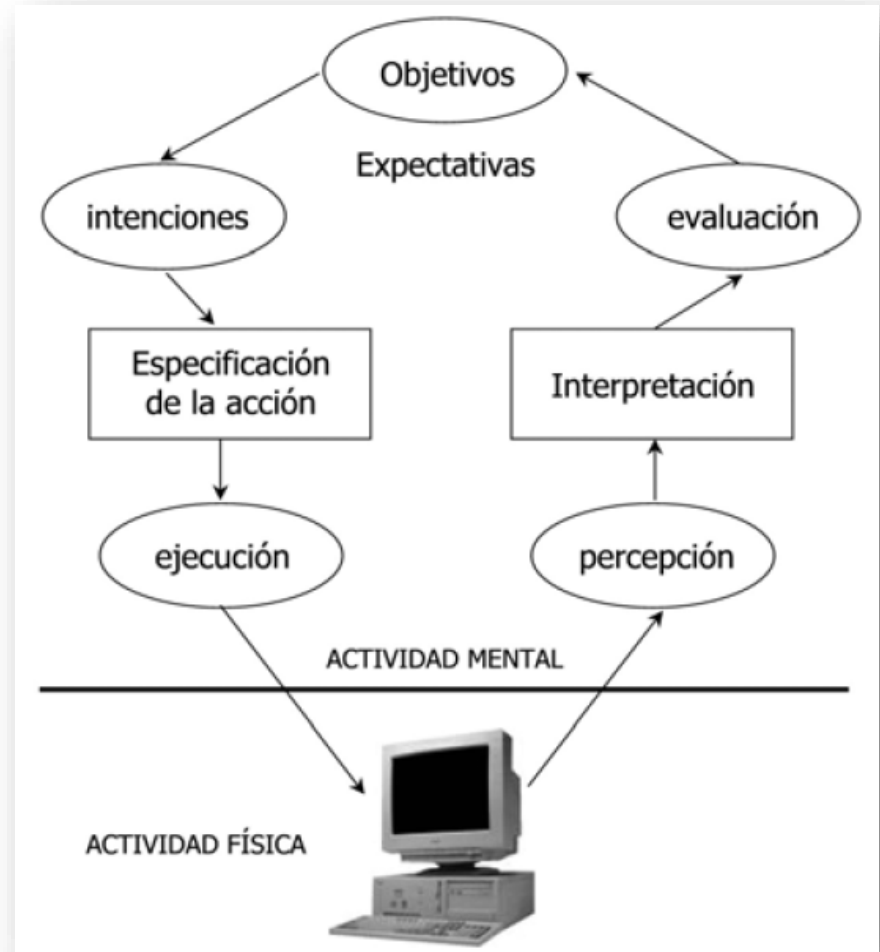
## 2.3 Diseño Centrado en el Usuario

- Diseño Centrado en el Usuario (DCU)
  - Actividad multidisciplinar, que incluye factores humanos, conocimientos y técnicas de ergonomía con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia, las condiciones de trabajo y contrarrestar los posibles efectos adversos de su uso
  - Es una filosofía y proceso de desarrollo en el que las necesidades, los deseos y las limitaciones del usuario final de un artefacto toman una atención y relevancia considerable en cada nivel del proceso de desarrollo
  - Se tiene en cuenta la conducta del usuario con pruebas mediante usuarios reales
  - Se intenta mejorar la interfaz de usuario en función de cómo el usuario puede, desea o necesita trabajar, más que forzando a los usuarios a cambiar cómo trabajan para acomodarse a la función del sistema

## 2.3 Diseño Centrado en el Usuario

Modelo psicológico para la interacción como base para especificar cómo las variables psicológicas se relacionan con las variables del sistema.

Actividades Cognitivas de un Usuario [Norman, 86].



## 2.3 Diseño Centrado en el Usuario

- Para identificar el grado de asimilación y comprensión del usuario sobre el sistema y su entorno se utilizan dos tipos de modelos
  - Modelo Conceptual: abstracción externa que describe, mediante diagramas y notaciones más o menos formales, el conocimiento que debe poseer una persona acerca de un sistema. Este modelo lo crea el analista, y debe ser completo, consistente, exacto y definido (sin ambigüedades)
  - Modelo Mental (o Modelo de Usuario): Es la abstracción del conocimiento interno que posee el usuario. Este modelo nos da una medida real de lo que el usuario piensa/conoce acerca del sistema informático. Este modelo guía las intenciones del usuario para realizar una tarea en el sistema. No es permanente ni definitivo, pues se puede ir modificando conforme se interacciona con el sistema
- El Modelo Conceptual es explícito, tiene una lógica y una coherencia y es transmitido al usuario mediante elementos visibles

## 2.3 Diseño Centrado en el Usuario

- El diseño de sistemas interactivos tiene dos partes:
  - El diseño de la interacción
  - El diseño de la interfaz de usuario
- El diseñador deberá satisfacer los requisitos humanos aplicando conocimientos de diferentes áreas tales como psicología cognitiva, sociología, ergonomía, guías, estándares, etc.
- El diseño debe estar basado en la experiencia y no en juicios intuitivos



## 2.3 Diseño Centrado en el Usuario

- Principios por los que se rige el DCU
  - Diseño para los usuarios y sus tareas
  - Consistencia
  - Diálogo simple y natural
  - Reducción del esfuerzo mental del usuario
  - Proporcionar realimentación adecuada
  - Proporcionar mecanismos de navegación adecuados
  - Dejar que el usuario dirija la navegación
  - Presentar información clara
  - El sistema debe ser amigable
  - Reducir el número de errores

# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

2.3 Diseño Centrado en el Usuario

**2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad**

2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

**Bibliografía y Referencias Específicas**

## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- En las últimas décadas, y desde la adopción sistematizada del DCU, ha habido diferentes propuestas de modelos para el desarrollo de software interactivo
- Algunos de estos modelos constituyen primeras versiones que originalmente surgieron con el enfoque de la Ingeniería del Software.
- Otros surgieron a partir de estándares como la *ISO 9241-210*, o mediante procesos optimizados y empleados por la industria en el desarrollo de software usable
- Comentaremos las propuestas más conocidas



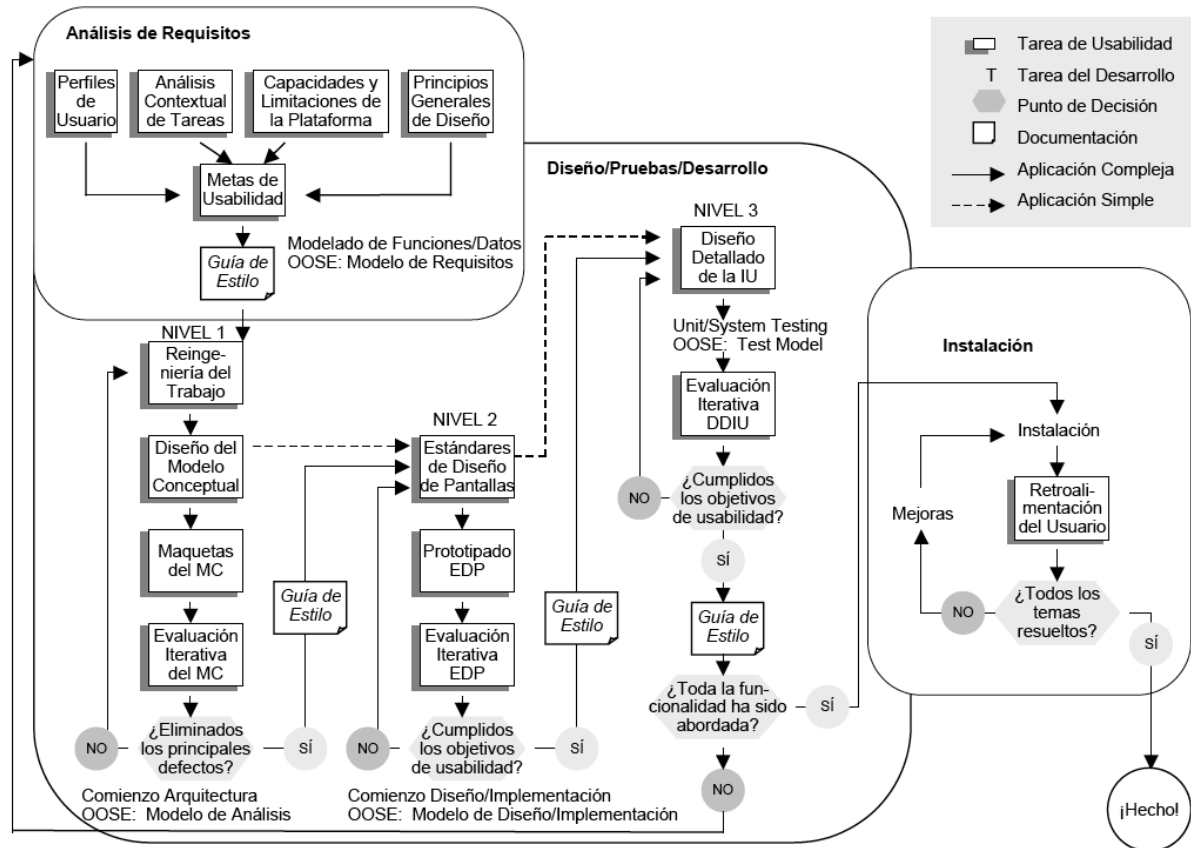
## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Modelo de la Ingeniería de la Usabilidad de Nielsen [Nielsen, 93]
  - Actividades
    - Conocer al Usuario
      - Características Individuales
      - Tareas Actuales del Usuario (y las que desea)
      - Análisis Funcional
      - La Evolución del Usuario y del Trabajo
    - Análisis de la Competencia
    - Establecer los Objetivos de la Usabilidad
      - Análisis de Impacto Financiero
    - Diseño Paralelo
    - Diseño Participativo
    - Diseño Coordinado de la Interfaz Global
    - Aplicar Guías de Estilo y Análisis Heurístico
    - Prototipado
    - Pruebas Empíricas
    - Diseño Iterativo
      - Captar el Diseño Racional
    - Coleccionar retroalimentación de trabajos de campo



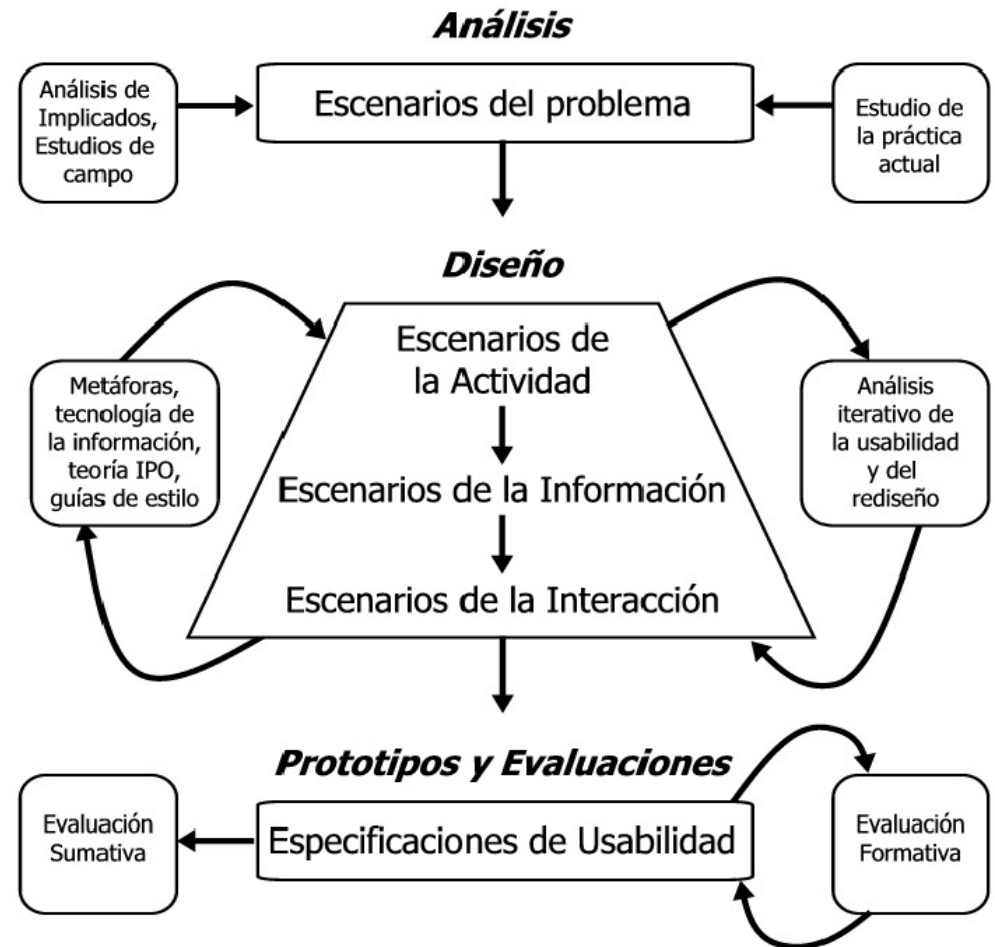
## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Ciclo de Vida de la Ingeniería de la Usabilidad [Mayhew, 99]
  - Considera un proceso basado en la Ingeniería de la Usabilidad
  - Dirigido por los requisitos de usuario y diseño de la IU
  - Integración con el método OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) de Jacobson.
  - Promueve el prototipado rápido
  - Actividades principales centradas en la evaluación de la IU



## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

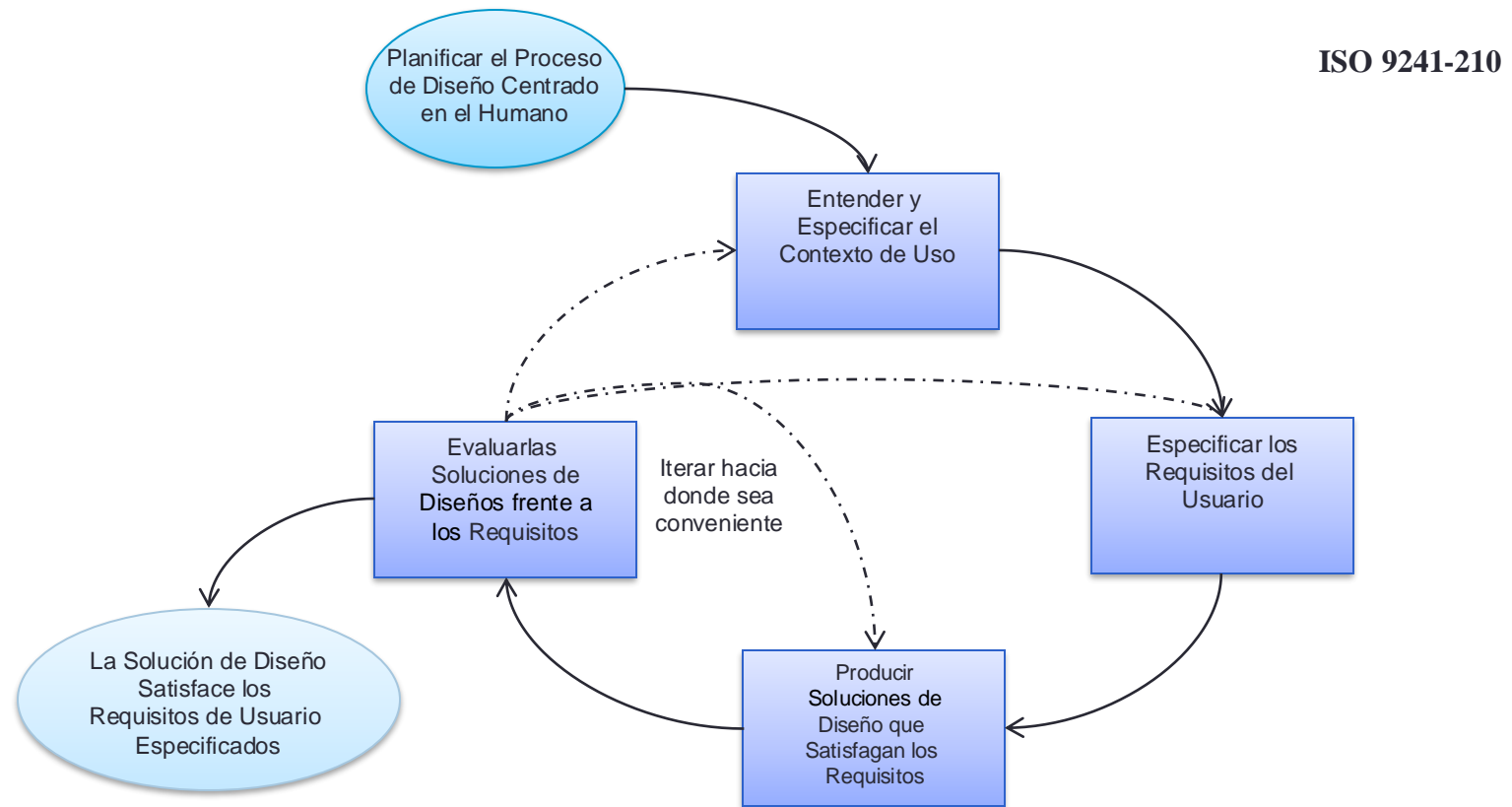
- Desarrollo Basado en Escenarios [Rosson y Carrol, 02]
  - Se centra en el desarrollo de sistemas interactivos a través de casos reales como ejemplo conductor
  - Uso de escenarios como base metodológica
  - Modelo flexible. Toma de decisiones en base a la evaluación para maximizar la calidad del producto
  - Las actividades se llevan a cabo de manera iterativa e intercalada



## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- La ISO 9241-210:
  - Proviene del estándar anterior ISO 13407
  - Define un marco y principios para el DCU
    - Comprensión explícita de usuarios, tareas y entornos
    - Usuarios involucrados durante el desarrollo
    - Dirigido y refinado por evaluaciones centradas en usuarios
    - Proceso iterativo
    - Dirigido a la *Experiencia de Usuario*
    - El equipo de desarrollo incluye habilidades y perspectivas multidisciplinares
  - Define actividades principales del DCU
    - Entender y especificar el contexto de uso
    - Especificar los requisitos del usuario y de la organización
    - Producir más de una solución de diseño candidata
    - Contrastar los diseños con los requisitos

## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad



## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- En general, para el desarrollo de sistemas interactivos, son más apropiados los modelos de ciclo de vida iterativos, iterativos incrementales y evolutivos, con un enfoque en la validación con el usuario
  - Se deben considerar procesos que incluyan actividades, tareas, técnicas y herramientas enfocadas al aseguramiento de la usabilidad y la accesibilidad
- Desarrollo guiado por Maquetas y Prototipos
  - Ideal para validar requisitos de usuario poco definidos y donde hay complejidad para la comunicación con el entorno real
  - El prototipo evoluciona iterativamente
  - Posibilidad de enfoque ágil (centrado en el usuario)
  - Desarrollo centrado en la *Arquitectura de la Información*



## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Arquitectura de la Información
  - No sólo los aspectos funcionales son relevantes de cara al desarrollo de sistemas interactivos
  - Aspectos no funcionales, como los contenidos, deben ser también tenidos en cuenta, principalmente en el desarrollo web
  - Usabilidad de los contenidos
  - El término Arquitectura de la Información es atribuido a Richard Saul Wurman en 1975
  - Definición:
    - La Arquitectura de la Información se encarga de la estructura y clasificación de la información en sitios web e intranets con el fin de ayudar a los usuarios a encontrar y manejar la información [Rosenfeld y Morville, 1998]
- Conceptos:
  - Diseño estructural de entornos compartidos de información
  - Organización y etiquetado de sitios webs, intranets, comunidades on-line y software en general para mejorar su *encontrabilidad* y usabilidad
  - Conjunto emergente de prácticas enfocadas a unir principios de diseño y arquitectura en entorno digitales
  - Combinación de sistemas de organización, etiquetado, búsqueda y navegación dentro de sitios webs e intranets

## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Arquitectura de la Información
  - Aspectos relacionados
    - Análisis de Contenidos
      - Etiquetado, clasificación y categorización:
      - Modelos de contenidos
      - Inventario de contenidos
      - Vocabularios controlados
    - Navegación
      - Relaciones entre contenidos
    - Prototipado
      - *Blueprints*,
      - *Wireframes*
    - Diseño (de la interacción)
    - Evaluación
      - Grado de completitud de la información
      - Correctitud
      - Semántica
    - El rol del Arquitecto de la Información





## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- **Actividades Principales en los Procesos DCU**

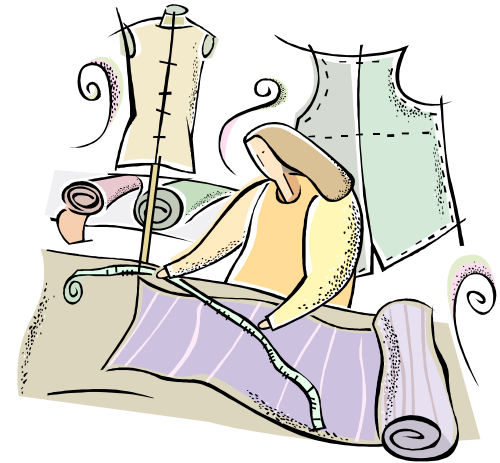
- Análisis

- Análisis Etnográfico
- Perfil de Usuario
- Análisis Contextual de Tareas
- Actores, Roles y Organización
- Listas de Tareas
- Objetos
- Plataforma
- Perfil del Entorno
- Objetivos de la Usabilidad
- Objetivos de la Aplicación



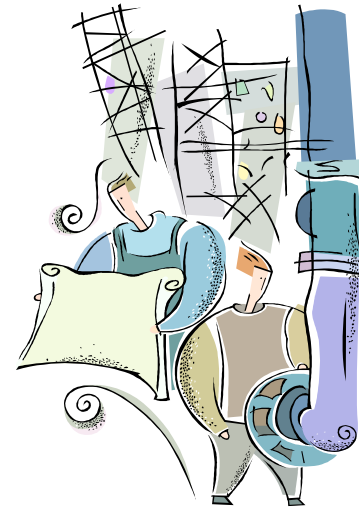
## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Diseño
  - Análisis de Tareas
  - Modelo Conceptual
  - Definir Estilo
    - Estándares Generales
    - Metáforas
  - Colores Estándares Particulares
  - Diseño Detallado



## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Prototipado
  - Maquetas
  - Escenarios
  - Prototipos de Papel
  - *Storyboards*
  - Herramientas de Diagramación
  - Videos
  - Prototipos Software



## 2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

- Evaluación

- Inspección
  - Heurística
  - Recorrido Usabilidad Plural
  - Recorrido Cognitivo
  - Estándares
- Indagación
  - Observación de Campo
  - *Focus Group*
  - Entrevistas
  - *Logging*
  - Cuestionarios

- Test

- Medidas de Prestaciones
- *Think-Aloud*
- Interacción Constructiva
- Test Retrospectivo
- Método del Conductor



Developer watching videotape of usability test.

# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

2.3 Diseño Centrado en el Usuario

2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

**2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo**

2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

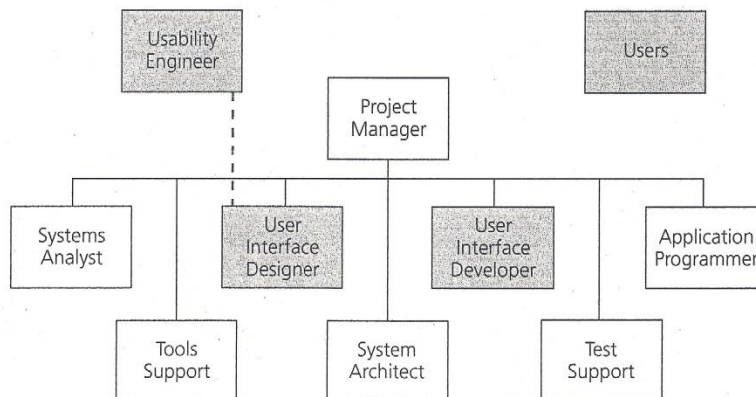
Bibliografía y Referencias Específicas

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- El desarrollo de sistemas interactivos debe abordarse con una perspectiva amplia, a través de distintas fases y actividades, junto con sus técnicas correspondientes, como veremos más adelante
- Es necesario, por tanto, tomar en consideración aspectos organizacionales y tempranos en el desarrollo, como sucede en cualquier proyecto software [Mayhew, 99]:
  - Selección/Implementación del Modelo de Ciclo de Vida y/o Modelo de Proceso
    - Según las características del proyecto y de la ingeniería de la usabilidad a aplicar en cada caso
    - Desarrollo Centrado en el Usuario
  - Planificación del Proyecto para la Usabilidad
    - Fechas de entrega apropiadas y planificación de las actividades orientadas a la usabilidad y accesibilidad, que deben quedar integradas con el resto del proyecto
  - Justificación de Costes
    - Adaptación del análisis de costes y beneficios al plan de proyecto usable
    - ROI en Usabilidad

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Definir Estructuras y Roles Organizacionales
  - Formación de equipos incluyendo roles específicos que ayuden al aseguramiento de la usabilidad y la accesibilidad. Algunos roles necesarios:
    - **Ingeniero de Usabilidad**
      - Experto en actividades y técnicas relacionadas con la usabilidad a lo largo del ciclo de vida: perfiles de usuario, análisis contextual de tareas y *tests* de usabilidad
    - **Arquitecto de la Información**
      - Principalmente para aplicaciones web. Encargado de la usabilidad y accesibilidad en los contenidos, su distribución y navegación
    - **Diseñador de la interfaz de usuario**
      - Experiencia en diseño de la interfaz durante el ciclo de vida
    - **Desarrollador de la interfaz de usuario**
      - Responsable del diseño arquitectural, detallado, y del código de la interfaz de usuario
    - **Usuario**
      - Persona que utilizará el software y que participa en los distintos *tests* de usabilidad y accesibilidad



Ejemplo de estructura organizacional de roles en un proyecto de usabilidad

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Para la IPO, se aconseja la formación de equipos de proyecto multidisciplinarios:
  - Interfaz de Usuario
    - Diseñadores
    - Desarrolladores
    - Ingenieros del Software
  - Diseño Centrado en el Usuario
    - Diseñadores
    - Etnógrafos
    - Psicólogos
    - Ingenieros del Software
    - Expertos del Dominio
  - Factores Humanos
    - Etnógrafos
    - Psicólogos
    - Sociólogos
    - Ergónomos
  - Accesibilidad
    - Expertos en Accesibilidad
    - Organizaciones Relacionadas con Diferentes Discapacidades
    - Ergónomos
  - Usabilidad
    - Expertos en Usabilidad
    - Diseñadores





## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Planificación de un Proyecto para la Usabilidad
  1. Decidir actividades a incluir
  2. Decidir las técnicas a incluir para cada actividad
  3. Estimar los recursos para cada actividad/tarea

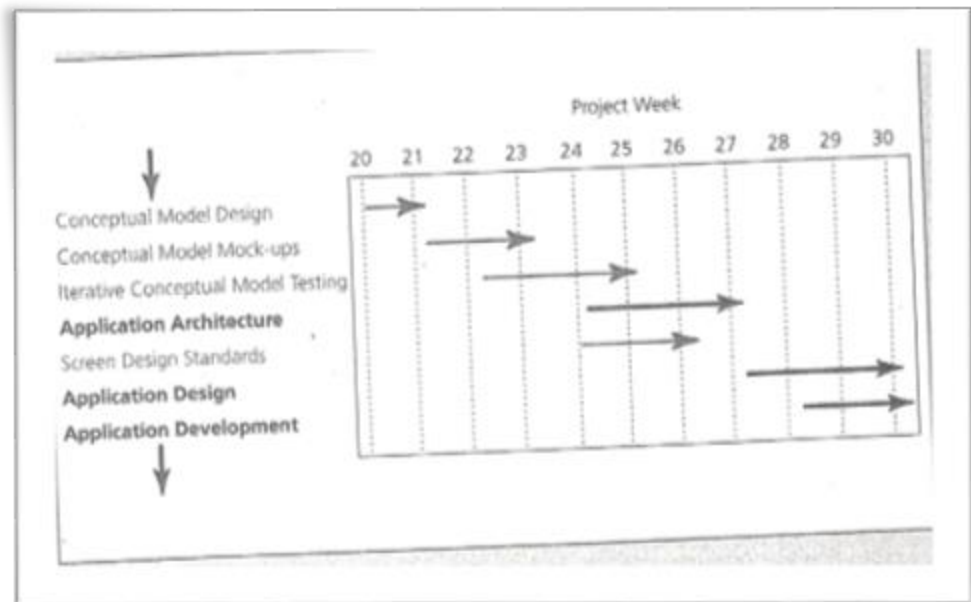
Para cada actividad/tarea de usabilidad se puede rellenar un formulario con los pasos y recursos estimados que se someterá a un análisis coste-beneficio específico

Usability Task Plan																					
Task Number: <u>14</u>	Start Date: <u>Jan 8, 1999</u>																				
Task Name: <u>Usability Test</u>	End Date: <u>Feb 8, 1999</u>																				
Responsible Staff: <u>B. Mayhew</u>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Steps</th> <th>Hours</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. <u>Design/Develop Test Materials</u></td> <td><u>38</u></td> </tr> <tr> <td>2. <u>Assemble Test Environment</u></td> <td><u>5</u></td> </tr> <tr> <td>3. <u>Run Pilot Test</u></td> <td><u>5</u></td> </tr> <tr> <td>4. <u>Revise Test Materials</u></td> <td><u>5</u></td> </tr> <tr> <td>5. <u>Run Test/Collect Data</u></td> <td><u>38</u></td> </tr> <tr> <td>6. <u>Analyze Data/Draw Conclusions</u></td> <td><u>16</u></td> </tr> <tr> <td>7. <u>Document/Prepare Results</u></td> <td><u>40</u></td> </tr> <tr> <td>8. _____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td><u>144</u></td> </tr> </tbody> </table>		Steps	Hours	1. <u>Design/Develop Test Materials</u>	<u>38</u>	2. <u>Assemble Test Environment</u>	<u>5</u>	3. <u>Run Pilot Test</u>	<u>5</u>	4. <u>Revise Test Materials</u>	<u>5</u>	5. <u>Run Test/Collect Data</u>	<u>38</u>	6. <u>Analyze Data/Draw Conclusions</u>	<u>16</u>	7. <u>Document/Prepare Results</u>	<u>40</u>	8. _____	_____	TOTAL	<u>144</u>
Steps	Hours																				
1. <u>Design/Develop Test Materials</u>	<u>38</u>																				
2. <u>Assemble Test Environment</u>	<u>5</u>																				
3. <u>Run Pilot Test</u>	<u>5</u>																				
4. <u>Revise Test Materials</u>	<u>5</u>																				
5. <u>Run Test/Collect Data</u>	<u>38</u>																				
6. <u>Analyze Data/Draw Conclusions</u>	<u>16</u>																				
7. <u>Document/Prepare Results</u>	<u>40</u>																				
8. _____	_____																				
TOTAL	<u>144</u>																				
Other Required Resources: <u>Usability Lab time, video tapes, 4 users for 8 hours each, 1 lab assistant for 40 hours</u>																					

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

4. Realizar la planificación preliminar del proyecto de usabilidad
5. Someter el plan de proyecto de usabilidad a un análisis de costes
6. Obtener aprobación
7. Integrar el proyecto de usabilidad en el resto del plan de proyecto

Sincronizar las Actividades con las del resto del proyecto, ajustado fechas apropiadamente



## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Justificación de Costes de la Usabilidad
  - Análisis coste-beneficio para ajustar el plan de proyecto para la usabilidad y mantenerse rentable en todo momento
  - La primera vez, o si se tiene poca experiencia, es mejor realizar la estimación de los beneficios de la usabilidad de la forma más conservadora posible
  - En análisis se realiza al comienzo del proyecto, junto con el análisis de costes general de proyecto, de forma que la integración de actividades en el plan de proyecto sea más efectiva
  - Ejemplo:
    - Software que usarán unos 250 usuarios durante 5 años de vida útil de producción
    - Coste estimado: 87.660 €
    - Beneficios estimados el primer año: 175.104 €
    - Beneficios estimados a lo largo de la vida del proyecto: 558.320 €
    - Beneficio del primer año:  $175.104 \text{ €} - 87.660 \text{ €} = 87.444 \text{ €}$
    - Beneficio neto:  $558.320 \text{ €} - 87.660 \text{ €} = \mathbf{470.660 \text{ €}}$ 
      - El ingeniero de usabilidad espera que su plan de proyecto para la usabilidad sea aprobado en base a esta justificación de costes
  - Según estimaciones a partir de un elevado número de proyectos acometidos [Nielsen, 03], se recomienda una inversión aproximada del 10% en actividades de usabilidad sobre el presupuesto total del proyecto.

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Justificación de Costes de la Usabilidad. Pasos:
  1. Comenzar a crear el plan de proyecto para la usabilidad
    - Incluir actividades y técnicas específicas para asegurar la usabilidad, en función del personal y los roles implicados en el proyecto
  2. Establecer parámetros del análisis de costes
    - Necesario para definir costes y estimar beneficios
    - Detallar si se trata de un producto para uso interno, el número de usuarios potenciales que lo usarán, soporte al usuario, honorarios, recursos, tiempo de producción del software, etc.
  3. Calcular el coste de cada actividad y técnica que aparece en el plan de proyecto para la usabilidad
    - Número de horas requeridas para cada personal estimadas en función de cada actividad o técnica planificada, multiplicada por el coste correspondiente.
  4. Seleccionar categorías de beneficios
    - Se seleccionan las que sean de mayor interés para la organización. Por ejemplo:
      - decremento (del coste) en el número de cambios en fases tardía de diseño
      - decremento (del coste) de formación a usuario
      - incremento de (beneficio en) la productividad del usuario
      - decremento del (coste que supone el) número de errores que comente el usuario
  5. Estimar los beneficios
    - Estimar la magnitud de cada beneficio que se alcanzaría si el plan de proyecto para la usabilidad (con sus costes correspondientes) fuera implementado
  6. Comparar costes frente a beneficios
    - Primer año y durante toda la vida del software usable

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Retorno de la Inversión en Usabilidad (ROI en Usabilidad)
  - Cálculo del beneficio financiero atribuible a las mejoras en usabilidad de un producto, sistema o sitio web
  - Dichos beneficios se derivan de medidas, como incrementos salariales, de productividad o del decremento de costes de soporte que son atribuibles directamente a la usabilidad
  - La clave es identificar costes asociados a las mejoras en usabilidad y compararlos con los beneficios financieros
  - Ejemplo: Rediseño de un portal web del gobierno estatal. Se realizó un test de usuario con 20 residentes, realizando cada uno 10 tareas divididos en dos grupos (unos con el sistema antiguo y otros con el nuevo rediseñado -> *between-subjects*).

Métrica	Web Original	Web Rediseñada con DCU
Ratio medio de completitud de las tareas	72%	95%
Tiempo medio de realización de las tareas (minutos)	2,2	0,84
Eficiencia media (tarea / unidad de tiempo)	33%	113%
Tasa de error en la realización de las tareas	28%	5%

Ahorro de tiempo =  $2,2 - 0,84 * 60 = 82$  segundos en media

## 2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

- Para el cálculo del ROI se hicieron las siguientes suposiciones:
  - De los 2.7 millones de residentes en el estado, se ha estimado (de manera conservadora) que un cuarto de ellos utiliza el sitio web al menos una vez al mes (675.000 usuarios)
    - Si cada uno de estos usuarios ahorra 82 segundos, se ahorrarían casi 55 millones de segundos (15.277 horas) por año
    - Sobre estas cantidades, se pueden hacer además estimaciones en ahorros salariales y coste (en impuestos) para los ciudadanos
  - La ratio de error en tareas completadas por los usuarios en el antiguo sitio web es del 28%, frente al 5% con el nuevo rediseño
    - Se asume que unos 100.000 usuarios pagarán un coste medio por servicio de \$2 por transacción, al menos una vez al mes
    - Por tanto, ahora, el 23% de usuarios realizarán tareas con éxito con el nuevo portal, mientras que antes fallaban, lo que generaría unos ingresos adicionales de:  $100.000 \times 23\% \times \$ 2 \times 12 = \$552.000$  al año

# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

2.3 Diseño Centrado en el Usuario

2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

**2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo**

Bibliografía y Referencias Específicas

## 2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo

- Aunque la usabilidad y la accesibilidad son propias del desarrollo, no debemos olvidar su aseguramiento a lo largo de todo el ciclo de vida
- Son necesarias actividades de soporte cuando el software interactivo está ya en producción, o en las últimas fases del proceso:
  - Redactar buenos manuales (usabilidad en la documentación)
  - Facilitar la instalación y distribución a los usuarios finales
  - Formación y soporte a los usuarios cuando sea necesario
  - Cuidar el mantenimiento del producto usable y accesible
    - Mantener la usabilidad del producto durante el mantenimiento
    - Evitar la degradación de la usabilidad a lo largo del ciclo de vida
    - Mantenimiento planificado
    - Mantenibilidad y Usabilidad





# Contenido – Tema 2

2.1 Introducción

2.2 Ingeniería del Software e Interacción Persona-Ordenador

2.3 Diseño Centrado en el Usuario

2.4 Modelos de Proceso Centrados en el Usuario y en la Usabilidad

2.5 Actividades Iniciales al Desarrollo de Software Interactivo

2.6 Actividades Posteriores al Desarrollo de Software Interactivo

**Bibliografía y Referencias Específicas**

## Bibliografía y Referencias Específicas – Tema 2

- Bias, R.G., Mayhew, D.J (eds.) Cost-Justifying Usability: An Update for an Internet Age. 2nd Edition. Morgan Kaufmann, 2005.
- Engineering. Human-Computer Interaction: theory and Practice. Lawrence Erlbaum Associates Norman 2003.
- Granollers, T., Lorés, J. Cañas, J. Diseño de Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario. Editorial UOC, 2005.
- Hix, D. Hartson, H.R. Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process. John Wiley and Sons, New York, USA, 1993.
- IEEE Standard 12207-1996. Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12027:1995. Standard for Information Technology – Software Life Cycle Processes, 1998.
- ISO 9241-210. Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. International Organization for Standardization, 2010
- ISO 13407. Human-Centered Design Processes for Interactive Systems, 1999.
- MacIntyre, F., Estep K.W., Sieburth, J.M. The Cost of User-Friendly Programming: MacImage as Example. Journal of Fourth Application and Research, 6(2), pp. 103-115, 1990.
- Mayhew, D.J. The Usability Engineering Lifecycle. Morgan Kaufmann, San Francisco, USA, 1999.

## Bibliografía y Referencias Específicas – Tema 2

- Nielsen, J. Return on Investment for Usability, 2003.
- Nielsen, J. Usability Engineering. Academic Press, 1993.
- Norman, D.A.. Cognitive engineering. En D.A. Norman y S.W. Draper (Eds.), User Centred System Design. Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1986.
- Pressman, R.S. Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Séptima edición. McGraw Hill, 2010.
- Rosenfeld, L., Morville, P. Information architecture for the World Wide Web. CA: O'Reilly & Associates, 1998.
- Rosson, M.B.; Carroll, J.M. Usability Engineering: scenario-based development of HCI.
- Morgan Kaufmann, 2002.
- Shneiderman, B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison-Wesley, Reading, USA, 1998.