



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia



Itinerario 1: Aplicación de Interacción Humano Computador

Guía didáctica

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica

Itinerario 1: Aplicación de Interacción Humano Computador

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ <i>Tecnologías de la información</i>	VIII

Autor:

Riofrío Calderón Guido Eduardo



D S O F _ 4 0 7 9

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Itinerario 1: Aplicación de Interacción Humano Computador

Guía didáctica

Riofrío Calderón Guido Eduardo

Universidad Técnica Particular de Loja



4.0, CC BY-NY-SA

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojainfo@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital: - 978-9942-39-349-4



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

7 de octubre, 2021

Índice

1. Datos de información	8
1.1. Presentación de la asignatura	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL	8
1.3. Competencias específicas de la carrera	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura	8
2. Metodología de aprendizaje.....	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	11
Primer bimestre	11
Resultado de aprendizaje 1 y 2	11
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	11
Semana 1	12
Unidad 1. Diseño centrado en usuarios	12
1.1. Definiciones	13
1.2. Conceptos relacionados	14
1.3. Relación humano-computadora	14
Actividades de aprendizaje recomendadas	21
Autoevaluación 1	22
Semana 2	24
1.4. Estándares	24
Actividades de aprendizaje recomendadas	28
Autoevaluación 2	30
Semana 3	33
Unidad 2. Diseño de experiencia de usuarios	33
2.1. La interfaz de usuario	35
2.2. Análisis del perfil de usuario	37
2.3. Perfil de usuario y roles	38
Actividades de aprendizaje recomendadas	40
Autoevaluación 3	41
Semana 4	43

2.3. Perfil de usuario y roles	43
2.4. Experiencia de usuario (UX)	43
Actividades de aprendizaje recomendadas	49
Autoevaluación 4	51
Semana 5	53
Unidad 3. Análisis de tareas	53
3.1. Especificación de requisitos	53
3.2. Análisis de tareas	54
Actividades de aprendizaje recomendadas	57
Autoevaluación 5	59
Semana 6	61
3.3. GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection rules)	61
Actividades de aprendizaje recomendadas	67
Autoevaluación 6	68
Semana 7	71
3.4. HTA (Hierarchical Task Analysis)	71
3.5. CTT (ConcurTaskTrees)	74
Actividades de aprendizaje recomendadas	75
Semana 8	76
Actividades de finales del bimestre	76
Segundo bimestre	77
Resultado de aprendizaje 3	77
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	77
Semana 9	78
Unidad 4. Diseño de HCI basado en escenarios	78
4.1. Definición y tipos	80
4.2. Elementos del escenario	82
Actividades de aprendizaje recomendadas	83
Autoevaluación 7	84

Semana 10	87
4.3. Maneras de representar los escenarios	87
4.4. Ventajas y desventajas	93
Actividades de aprendizaje recomendadas	93
Autoevaluación 8	95
Semana 11	99
Unidad 5. Diseño basado en prototipos	99
5.1. El proceso rápido de creación de prototipos	101
5.2. Características	102
5.3. Tipos	103
Actividades de aprendizaje recomendadas	106
Autoevaluación 9	107
Semana 12	109
5.4. Técnicas	109
Actividades de aprendizaje recomendadas	118
Autoevaluación 10	119
Semana 13	123
5.5. Otras técnicas de prototipos	123
5.6. Elaboración de la interfaz de usuario	125
5.7. Actividades a ejecutar	125
5.8. Herramientas para elaborar prototipos	127
Actividades de aprendizaje recomendadas	129
Autoevaluación 11	130
Resultado de aprendizaje 4 y 5	132
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	132
Semana 14	133
Unidad 6. Accesibilidad y usabilidad	133
6.1. Accesibilidad	134
Actividades de aprendizaje recomendadas	137
Autoevaluación 12	139

Semana 15	141
6.2. Usabilidad	141
6.3. Metodología MPJu+a	147
6.4. Plan de pruebas de usabilidad y accesibilidad	151
6.5. Técnicas para medir la usabilidad	152
6.6. Etapas de las pruebas de usabilidad	154
6.7. Pruebas de accesibilidad	156
6.8. Entender los requisitos	156
Actividades de aprendizaje recomendadas	161
Actividades de finales del bimestre.....	161
Semana 16	161
4. Solucionario	163
5. Referencias bibliográficas	175



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

Compromiso e implicación social.

1.3. Competencias específicas de la carrera

Desarrollar métodos alternativos de acceso a las TIC, mediante la implementación de técnicas de interacción humano–computador para propiciar el uso inclusivo de la tecnología.

1.4. Problemática que aborda la asignatura

- Diseñar el componente de interacción entre el usuario y el computador de un sistema, de tal manera que se tome en cuenta las mejores prácticas que realizan los usuarios para agilizar las actividades.

- Tener en cuenta los elementos que intervienen en la relación humano-computador (procesos, productos, usuario) para mejorar la interactividad entre tales componentes.
- Tener en cuenta la experiencia del usuario para diseñar interfaces amigables y que se ajusten a las necesidades, roles y perfiles de los usuarios.
- Analizar las tareas que realizará el sistema con base en la especificación de requisitos para obtener un producto final que responda a las necesidades del usuario.
- Definir los escenarios en los cuales se desarrollará el sistema de tal manera que la solución aporte de forma concreta y práctica a la organización.
- Aplicar las técnicas de prototipado para obtener retroalimentación de manera oportuna por parte de los usuarios del sistema.
- Definir modelos de evaluación de usabilidad y accesibilidad, de tal manera que estos elementos estén implícitos en el sistema implementado.



2. Metodología de aprendizaje

La metodología utilizada en esta asignatura y particularmente en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje es muy importante puesto que marca la ruta y las directrices a seguir durante el curso.

Para lograr los mejores resultados de aprendizaje en esta asignatura realizaremos las siguientes metodologías:

- Al iniciar el ciclo organice sus procesos de estudio tanto en el espacio como en el tiempo, defina un horario de estudio semanal y/o diario.
- En primer lugar, nos apoyaremos en el plan docente y la guía didáctica, estos recursos son la base de estudio y nos guiarán durante todo el semestre.
- Se recomienda que el estudiante utilice sus mejores estrategias de estudio: subrayar las ideas más importantes, crear cuadros sinópticos, realizar resúmenes, crear mapas mentales, etc. y lo más importante es ser crítico, es decir, relacionar lo aprendido con conocimiento previo o escenarios similares.
- Teniendo en cuenta que la materia es práctica utilizaremos algunos casos demostrativos de los elementos de estudio esto logrará que el estudiante relacione los conocimientos teóricos con casos prácticos.
- Se recomienda revisar los recursos propuestos al final de cada semana los cuales contienen información de refuerzo para el aprendizaje de tales temas.
- Revise frecuentemente el Entorno Virtual de Aprendizaje para estar informado de las orientaciones que da su profesor tutor.
- Realice las autoevaluaciones propuestas al final de cada semana.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

Resultado de aprendizaje 1 y 2



Primer bimestre

- Analiza una población de usuario y desarrolla perfiles generalizados para cada grupo de usuario.
- Integra metodologías de diseño centradas en humanos dentro del desarrollo de una aplicación o prototipo considerando estándares de accesibilidad y usabilidad.

A través de estos resultados de aprendizaje veremos la importancia del usuario en el diseño de un sistema, veremos que sus criterios y experiencia son fundamentales en la creación de nuevos productos, esto se aplica inclusive a muchos ámbitos de nuestro medio como por ejemplo en el diseño de electrodomésticos, autos, etc. Se puntuiza el hecho que el usuario es quien utilizará estas aplicaciones y consecuentemente deben aportarle y facilitar sus actividades.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Antes de iniciar el estudio de las unidades correspondientes a este primer bimestre revisemos de forma general el contenido de las mismas y sobre todo repasemos de qué manera este conocimiento nos ayudará a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

En la primera unidad “Diseño Centrado en el Usuario” se presenta la razón principal de esta asignatura, se exponen los conceptos fundamentales relacionados con el usuario como eje central de la interacción humano computador, de la misma manera estudiaremos los estándares que se debe

tener en cuenta, mismos que son el resultado de buenas experiencias a nivel internacional en esta área.

Luego estudiaremos los aspectos relacionados a la experiencia de usuario, en este punto veremos la importancia de la interfaz de usuario, resaltando el hecho que la interfaz de usuario es el primer contacto que se tiene con el computador, por lo tanto, el diseño del mismo debe ser lo más amigable e intuitivo para el operador. Seguidamente veremos los perfiles de usuario y roles, estos igualmente son importantes, puesto que permiten realizar un diseño ajustado a los diferentes tipos de usuarios y sobre todo a las actividades específicas que estos realizan.

Para finalizar el bimestre se estudiará lo concerniente al análisis de tareas, se revisa esta temática desde lo concerniente a la especificación de requisitos, es importante modelar las tareas que realizará el usuario de tal forma que las mismas sean ágiles, con un flujo adecuado de actividades, evitar redundancia de procesos, finalmente se estudian algunas herramientas muy útiles en el modelado de tareas.



Semana 1

Unidad 1. Diseño centrado en usuarios

¡¡Estimados estudiantes!!

Damos inicio a este proceso de aprendizaje. Como ustedes saben la tecnología está presente en todos los aspectos de nuestra vida diaria ya sea en nuestro entorno personal como en lo laboral, esto hace necesario que quienes desarrollamos sistemas le brindemos especial atención a los componentes que harán que estas soluciones tecnológicas representen un aporte en nuestras actividades; lo mencionado anteriormente hace ver lo importante de la interacción humano-computador y precisamente en este capítulo iniciaremos el estudio de esta asignatura teniendo en cuenta al usuario como el actor principal en este proceso de diseño.

Esta unidad tiene como objetivo exponer el enfoque del Diseño Centrado en Usuarios (DCU), al igual que su filosofía, así como sus beneficios y sus principales aplicaciones. Durante el desarrollo de esta unidad adicionalmente se revisarán los métodos y técnicas aplicados en DCU.

1.1. Definiciones

En esta asignatura vamos a enfocarnos en la importancia del diseño en la tecnología, como una disciplina que sirve como puente entre el estudio de los seres humanos y el estudio de la tecnología. Está claro que los nuevos productos tecnológicos presentan grandes retos para todos los profesionales que se involucren en su desarrollo, sean estos informáticos, diseñadores o psicólogos, pero todos tienen un factor común que es el lograr responder a las necesidades de los usuarios.

Aunque no se cuente con una definición explícita para DCU, en este curso diremos que es una técnica utilizada para el modelamiento de soluciones tecnológicas teniendo como elemento principal al criterio y necesidades del usuario. Esta misma aproximación se puede emplear en el ámbito de los productos de software con dos sentidos, uno con un enfoque informal basado en su filosofía de diseño con determinadas características y el otro desde un punto de vista más práctico, abordando el concepto como una agrupación de técnicas que se aplican en el proceso de diseño.

El concepto de Diseño Centrado en el Usuario – DCU aparece por primera vez en el libro de 1986 “User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction” (Norman y Draper, 1986), en la que indica.

“El objetivo de la ‘Psicología de las cosas cotidianas’ es abogar por un diseño centrado en el usuario, una filosofía basada en las necesidades e intereses del usuario, con énfasis en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles” (Abras, Maloney, Preece y Others, 2004).

Este concepto se aplica a cualquier producto, siendo los tecnológicos (hardware y software) los que han cobrado mayor importancia con el paso de los años, haciendo énfasis en sus prestaciones técnicas, y en los elementos que se consideran en la facilidad de uso, más aún que con el desarrollo de la comunicación de los sistemas tecnológicos se tiende a centrar en la optimización de las funcionalidades del software dejando a un lado el usuario. Este proceso busca involucrar al usuario durante todo el proceso de desarrollo, siendo ésta un principio del desarrollo ágil sea cual sea su objetivo.

La Usability Professionals Association (UPA), define el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) o con sus siglas en inglés (UCD), como “un enfoque de diseño

cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto” (UXPA, 2011).

1.2. Conceptos relacionados

En esta asignatura puede causar confusión algunos conceptos, aunque diferentes pueden corresponderse, tal es el caso el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) como el Diseño Centrado en el Humano (HCD), al igual como otros conceptos de usabilidad.

- El DCU y el HCD son equivalentes. Los humanos son el factor común y por ahora estos son los usuarios de sus productos.
- La usabilidad el objetivo principal del DCU es obtener productos más usables, siendo la usabilidad la calidad de los productos que se pretende obtener mediante el DCU (Zhang y Dong, 2009).
- La usabilidad desde un punto de vista informático también se define como la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas (ISO 25000, 2013):
 - **Capacidad para reconocer su adecuación.** Lo que permite al usuario entender si el software solventa sus necesidades.
 - **Capacidad de aprendizaje.** Lo que permite aprender su aplicación.
 - **Capacidad para ser usado.** Permite operarlo con facilidad.
 - **Protección contra errores de usuario.** Permitirá proteger a los usuarios de hacer errores.
 - **Estética de la interfaz de usuario.** Permite agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
 - **Accesibilidad.** Permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

1.3. Relación humano-computadora

Hasta ahora los usuarios han tenido que adaptarse al sistema, cambiar sus hábitos y acciones, en lugar de la adaptación del sistema a los usuarios. Es

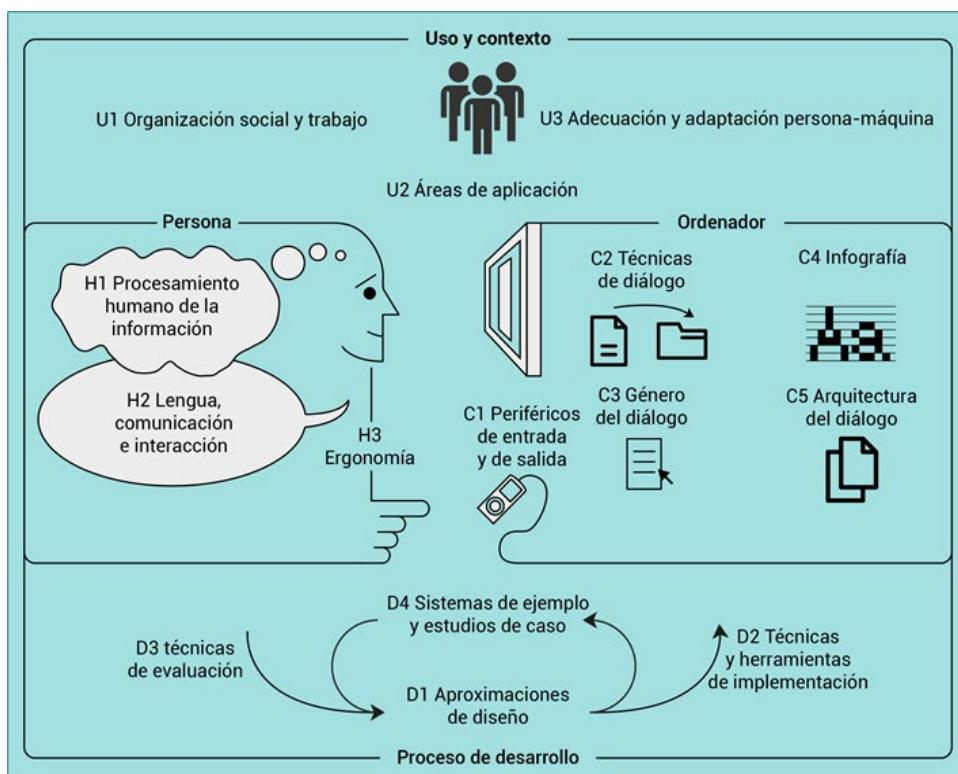
por ello, que, a la hora de desarrollar un nuevo software, se puede observar que hay infinidad de metodologías y modos de trabajo definidos para lograr aplicaciones eficientes en cuanto a la funcionalidad. Sin embargo, hay una gran carencia cuando se trata de realizar un software centrado en el usuario.

Sin duda, para entender de mejor manera esta ciencia, es importante partir de conceptos y descripción de actores que, aunque diferentes en un inicio, se unen para abordar los problemas asociados especialmente en términos de usabilidad.

- El humano.
- La computadora.
- Interacción entre los dos actores anteriores.

Figura 1.

Imagen que resume la HCI



Nota. Tomado de Saltiveri, Vidal y Delgado, 2011.

En la figura 1 se evidencia la importancia de implicar a personas procedentes de distintas disciplinas o áreas de conocimiento. Como primer elemento a resaltar estaría el humano, que, con sus propias limitaciones

naturales en el procesamiento de información tiene un impacto con los sistemas interactivos, por ejemplo, un cirujano no puede controlar una cámara mientras realiza una operación. Estas limitaciones o características se consideran y a menudo se estudian para el diseño de productos en IHC (Interacción Humano Computadora). Además, hay factores inherentes a la condición humana, como el cansancio, el aburrimiento y el enojo, que también se deben tomar en cuenta. Esto es particularmente relevante cuando las computadoras se usan en condiciones extremas o críticas, por ejemplo, por un piloto de avión.

Para entender de mejor manera el impacto de la interacción humana con cualquier producto, se debe considerar que la información que se percibe del mundo exterior, puede ser capturada de diferentes maneras como el sentido el auditivo, táctil, visual y el movimiento, pasando posteriormente esta información por la memoria, sea esta temporal o definitiva, desde este punto (memoria) la información captada será procesada de manera consciente o inconsciente y a través de mecanismos muy complejos desarrollados en nuestro cerebro.

Todos estos procesos son ejecutados en diferentes escenarios como para solventar problemas, aprender, razonar, entre otros posibles escenarios, considerando los impactos físicos y mentales que pueden llevarnos a límite de nuestras capacidades, aunque todas estas capacidades son compartidas entre los humanos, cuando hablamos de diseñar productos usables debemos considerar las individualidades que puedan existir en las personas o actores de nuestros productos. Este software permite el aprendizaje de niños no videntes (ciegos), donde se identifica un tipo de usuario en particular (Sánchez, 2013).

Figura 2.

Pruebas de usabilidad de software AudioBattleShip



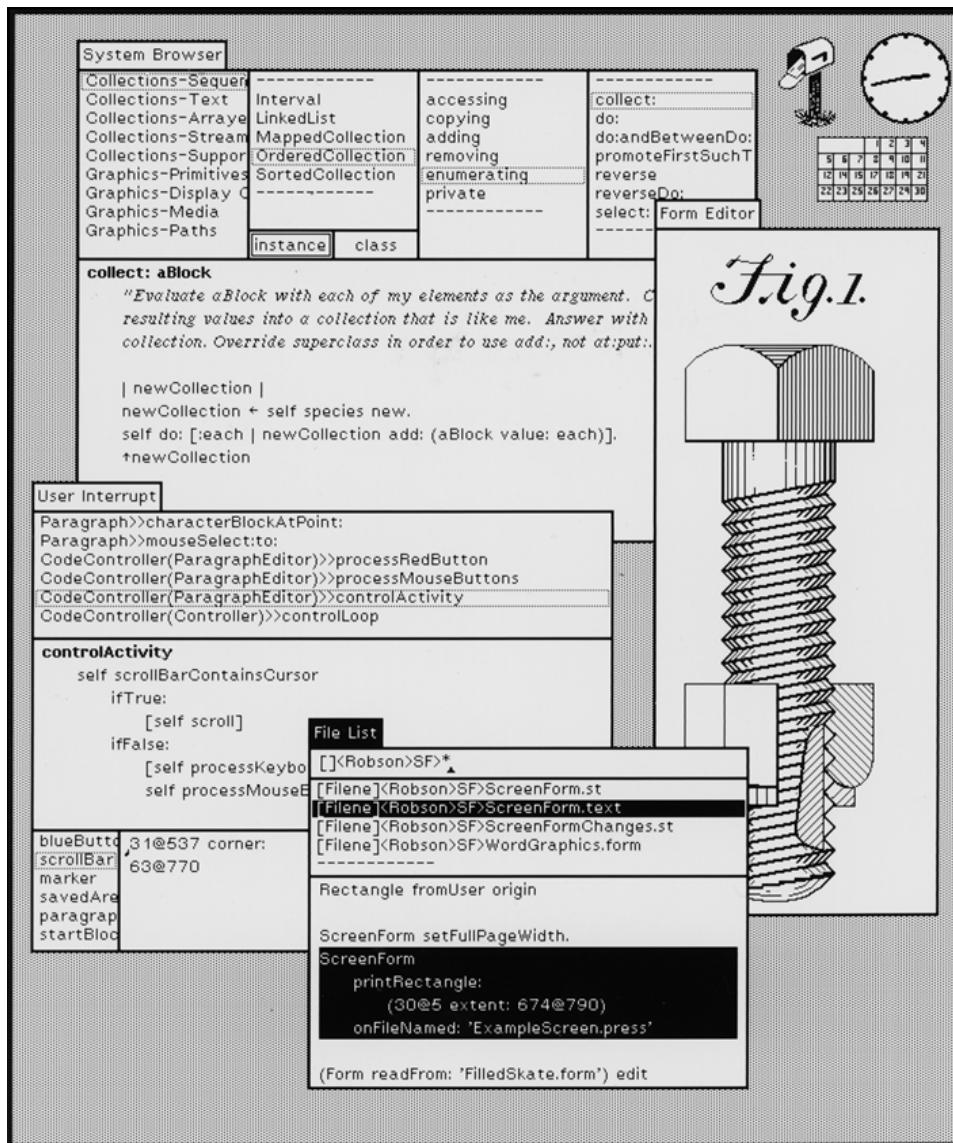
Nota. Tomado de Sánchez, 2013

El segundo elemento es la computadora, que con su evolución hemos ido pasando de la competencia de las empresas productoras de hardware a la competencia del software a raíz de la aparición de las computadoras personales en los años 80, en especial con la aparición de las interfaces gráficas de usuarios (Apple, Microsoft y Xerox) siendo en esta época que el concepto IHC gana fortaleza en su aplicabilidad. Desde esta fecha muchos han sido los cambios y evoluciones en los dispositivos de entrada y salida (i/o), como el teclado el ratón, el monitor, la impresora, el audio, pero no solo han sido estas, sino que al pasar los años han aparecido nuevos elementos como el reconocimiento del habla, las pantallas táctiles, las plumas digitales y actualmente el auge de los sensores o bioseñales en el caso de los dispositivos de entrada, y también es importante considerar los controles físicos, la realidad virtual (VR) y realidad aumentada. En la figura 3 se muestra el "Xerox Alto" primer computador en usar una interfaz gráfica de usuario al igual que íconos y un control de ratón y del sistema (1980). De la misma forma en la figura 4 se muestran los nuevos criterios de interacción

cognitiva-emocional de paneles de instrumentos (IP) y propuesta de un nuevo diseño de interfaz (IBV, 2014).

Figura 3.

Primera interfaz gráfica



Nota. Tomado de interface-experience.org, 2020.

Figura 4.

Nuevos criterios de interacción cognitiva – emocional



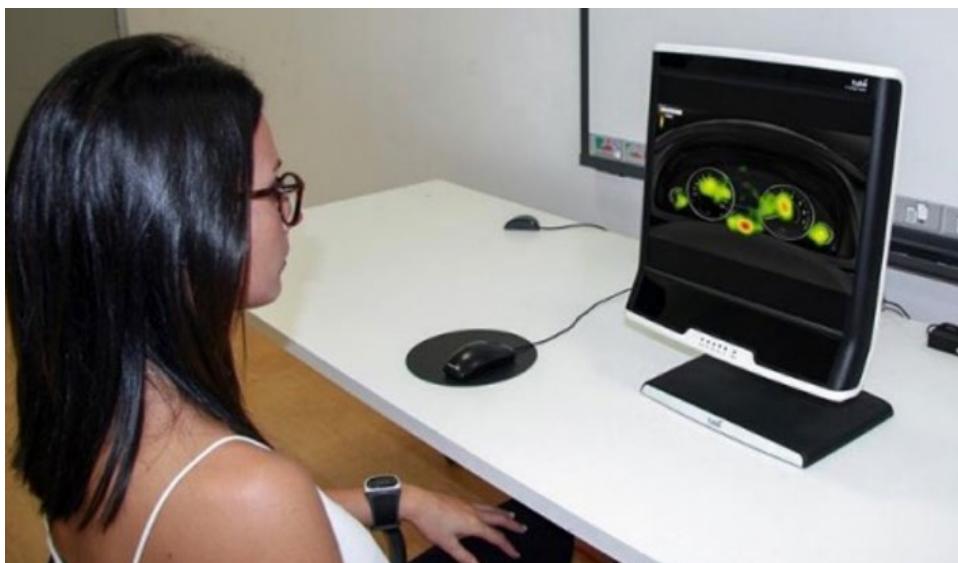
Nota. Tomado de IBV, 2014

Finalmente, al resaltar se tiene la iteración entre los dos elementos antes descritos, siendo el diseño de computadoras un proceso inherente al IHC en el que intervienen diversos factores como:

1. Las personas para las que se diseña, por ejemplo, sus habilidades, capacidades y limitaciones.
2. La actividad que se desempeñará con la computadora, por ejemplo, una cirugía a corazón abierto.
3. El contexto en el cual se realizará la actividad, por ejemplo, un quirófano, sentado en la sala o en una oficina, vehículos, aviones, etc.

Figura 5.

Vista general de la prueba, incluyendo seguimiento de mirada y pulsera



Nota. Tomado de IBV, 2014

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- “Diseño Centrado en el Usuario” Este documento presenta una visión general de los aspectos relacionados con el DCU (Domingo, n.d.).
- En este recurso contiene algunas técnicas muy resumidas sobre diseño centrado en el usuario, así como también algunos ejemplos muy representativos (Sánchez, 2011).
- Aquí se presenta un mapa mental sobre los aspectos más importantes de HCI (Duarte, 2019).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Consulte el plan docente donde se muestra la secuencia de estudio de los contenidos, así como las actividades que complementan el aprendizaje organizadas por fechas, con su respectiva valoración, rúbricas de evaluación y distribución de las calificaciones por bimestre.
- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 1, secciones 1.1, 1.2 y 1.3), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 1

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () El DCU es un enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto.
2. () El factor común entre el DCU y el HCD es el computador.
3. () La usabilidad es la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.
4. () La información captada será procesada de manera consciente o inconsciente y a través de mecanismos muy complejos desarrollados en nuestro computador.
5. () La capacidad para reconocer su adecuación es lo que permite al usuario entender si el software solventa sus necesidades.
6. () La capacidad de aprendizaje es lo que permite aprender de la computadora y el software.
7. () La capacidad para ser usado es lo que permite operarlo con facilidad.
8. () La protección contra errores de usuario es lo que permite proteger al computador de errores.
9. () La estética de la interfaz de usuario, permite agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
10. () La accesibilidad permite ser utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

11. () Un proceso de diseño para la innovación desarrollado por el Design Council del Reino Unido y estructurado en cuatro pasos: descubrir, detectar, determinar y entregar.
12. () Design thinking es el conjunto de herramientas del diseñador para integrar las necesidades de las personas, las posibilidades de la tecnología y los requisitos para el éxito de negocio.
13. () El humano, que con sus propias limitaciones naturales en el procesamiento de información, tiene un impacto con los sistemas interactivos.
14. () ISO/IEC 14598-1: 1998, provee los requisitos y guías para la evaluación del producto software cuando la evaluación es llevada a cabo por evaluadores independientes.
15. () ISO/IEC 14598-3:1999: provee los requisitos y guías para que la evaluación del producto software sea llevada a cabo en función a los compradores que planean adquirir o reutilizar un producto de software existente o pre-desarrollado.

[Ir al solucionario](#)



Semana 2

La semana anterior realizamos una introducción al DCU, en esta semana nos enfocaremos en los estándares; esta ciencia es muy importante, dispone de buenas prácticas aceptadas ampliamente de manera formal, estas buenas prácticas son los estándares y la idea principal es definir elementos comunes a nivel internacional para el diseño y posteriormente para la evaluación de las interfaces de usuario.

Sigamos con nuestro estudio y mucho ánimo a todos en esta nueva semana.

ii Adelante!!

1.4. Estándares

La ISO - International Standard Organization, referente a esta temática, ha difundido varios estándares en relación con sistemas informáticos, enfocados en la usabilidad y DCU (Diseño Centrado en el Usuario), en la que describen lo antes mencionado como perfiles de usuario, tareas, evaluación del contexto, desde el punto de vista de la perspectiva de desempeño y satisfacción.

De estas normas podemos identificar dos grupos que engloban los estándares internacionales, las cuales se orienta a procesos y productos.

- **Procesos:** orientado al diseño de procedimientos y especializado en la especificación de requerimientos.
- **Productos:** buscan desarrollar interfaces de usuarios y se especializan en la especificación de atributos.

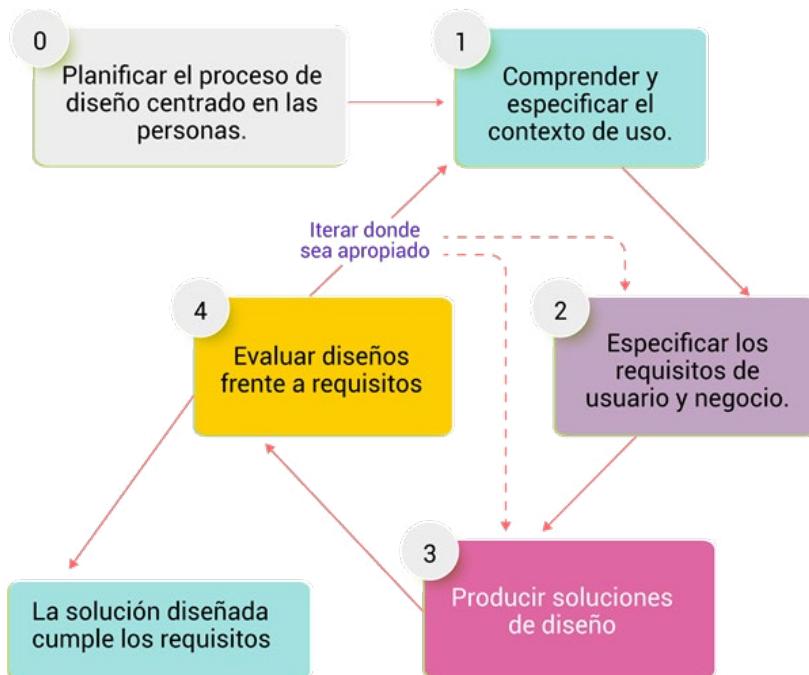
1.0.1. Estándares orientados a procesos

En la siguiente línea vamos a listar los principales estándares orientados a procesos. (Romero, 2020).

- SO 9241 Ergonomics of Human System Interaction. Los procesos de diseño en su mayoría se caracterizan por ser iterativos e incrementales.

Figura 6.

Proceso de Diseño Centrado en las Personas de la ISO 9241-210



Nota. Tomado de Blog-Nacho-Madrid, 2020

- ISO 9241-11:1998 “Orientación de usabilidad”. Tiene un enfoque que se basa en procesos. Evalúa la usabilidad, con base al DCU, y se recomienda su aplicación con la ISO 13407.
- ISO 9241-151:2008 “Guidance on World Wide Web user interfaces”. Referencia a la 9241-11 para la evaluación de criterios y a la ISO 13407 como guía de Diseño Centrado en el Usuario, puesto que señala que el diseño de interfaces web debe seguir un proceso de DCU.
- ISO 13407:1999. Human centered design processes for interactive systems. Esta ha sido revisada por la ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems. Nos brinda una guía para alcanzar la calidad en el uso mediante la incorporación de actividades de naturaleza iterativa.

1.0.2. Estándares orientados a productos

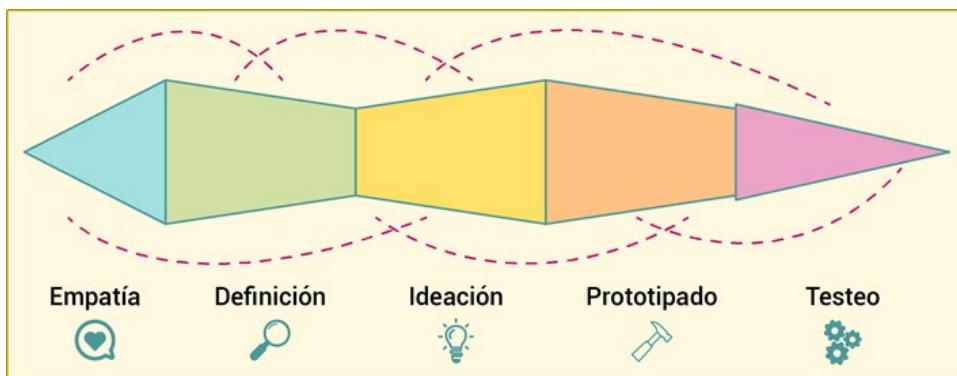
- ISO/IEC 9126-3:2003: contiene métricas internas para describir propiedades estáticas de la interfaz.
- ISO 9126 Ingeniería de software - Productos de calidad: describe las métricas externas para evaluar el comportamiento del software cuando es utilizado por los usuarios.
- ISO 14598 Information technology – Software product evaluation
- ISO/IEC 9126-4:2004: describe las métricas de calidad para evaluar el efecto del producto software cuando son operados por el usuario en determinados contextos de uso.
- ISO/IEC 14598-1: 1998: provee los requisitos y guías para la evaluación del producto software cuando la evaluación es llevada a cabo por evaluadores independientes.
- ISO/IEC 14598-3:1999: provee los requisitos y guías para que la evaluación del producto software sea llevada a cabo en función a los compradores que planean adquirir o reutilizar un producto de software existente o pre-desarrollado.
- ISO/IEC 14598-2: 1999: explica la relación entre la evaluación del producto software y el modelo de calidad definido en la ISO/IEC 9126.
- ISO 25000 (SQUARE): unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598.
- ISO/IEC 14598-6:2001: provee las guías para la documentación del módulo de evaluación.
- ISO/IEC 14598-4: 2000: contiene requisitos y guías para las funciones de soporte tales como la planificación y gestión de la evaluación del producto del software.
- ISO/IEC 14598-5: 2000: provee los requisitos y guías para la evaluación del producto software cuando la evaluación es llevada a cabo en paralelo con el desarrollo por parte del desarrollador.

1.0.3. Otros enfoques centrados en el usuario

Si bien es cierto existe un gran número de estándares asociados a esta ciencia, y quizás siendo el ISO 9241 el más conocido no se puede descartar otros procesos como:

- **Design Thinking:** constituye un grupo de herramientas que buscan centralizar las necesidades de las personas, la tecnología y los requisitos empresariales y de negocio. Todas sus actividades se organizan arrededor de tres fases: inspiración, ideación e implementación. En cualquier parte del proceso es posible retomar cualquier fase posterior o de las siguientes en *Design Thinking* si lo cree conveniente, saltando incluso a fases no consecutivas. Comenzará recolectando mucha información, generando una gran cantidad de contenido, que crecerá o disminuirá dependiendo de la fase en la que se encuentre (Dinngo-Lab, n.d.).

Figura 7.
Fases del Design Thinking



Nota. Tomado de Dinngo-Lab, n.d.

- **Design Sprint de Google Ventures:** es una aproximación ligera, que pretende abordar un problema por medio de 4 etapas, como son ideación, construcción, lanzamiento y aprendizaje (Design-Sprint, 2019). Mediante esta visión se pretende mejorar la innovación e impulsar los criterios que necesita el usuario para mejorar el resultado final. El objetivo es conseguir un prototipo tangible para probar con el usuario.

Figura 8.

Fases del Design Sprint



Nota. Tomado de Design-Sprint, 2019

Lo que tiene en común estos procesos son sus fases en las que en todo momento se necesita tener un dominio completo del tema o problema, del usuario y entorno en que se desenvolverán, al igual que se tomará en la evaluación o el desarrollo interactivo de las soluciones, apareciendo como un nuevo paradigma en este tipo de soluciones las metodologías ágiles.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- En este recurso se presenta una visión resumida de los estándares orientados a proceso y producto. (Romero, 2020)
- La metodología de *Design Thinking*: paso a paso (ITMadrid, 2020).
- Portal Visual de la Metodología *Design Thinking* (Desighnthinking, 2020)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 1. Diseño centrado en usuarios. 1.4.1. Estándares orientados a procesos 1.4.2. Estándares orientado a productos. 1.4.3. Otros enfoques centrados en el usuario), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 2

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () ISO/IEC 14598-3:1999, provee los requisitos y guías para que la evaluación del producto software sea llevada a cabo en función a los compradores que planean adquirir o reutilizar un producto de software existente o pre-desarrollado.
2. () ISO/IEC 14598-4: 2000, contiene requisitos y guías para las funciones de la planificación y gestión de la evaluación del producto del software.
3. () ISO/IEC 14598-5: 2000, provee los requisitos y guías para la evaluación del producto software cuando la evaluación es llevada a cabo en paralelo con el desarrollo por parte del desarrollador.
4. () ISO/IEC 14598-6:2001, provee las guías para la documentación del módulo de evaluación.
5. () ISO 25000 (SQUARE): Aquí se realiza unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598.
6. () Pensar en nuestros usuarios como seres humanos requiere dejar de considerarlos como simples agentes individuales que resuelven tareas.
7. () Los procesos de diseño en su mayoría se caracterizan por ser iterativos o iterativos e incrementales
8. () ISO 9241-11:1998 “Guidance on usability”, recomienda un enfoque basado en procesos para evaluar la usabilidad, a través del DCU. Es por ello, que, este deberá aplicarse en conjunto con la ISO 13407.

9. () Los dispositivos de entrada son fundamentales para el desarrollo del programa y también es importante considerar los controles mecánicos, la realidad virtual (VR) y realidad en cinco D.
10. Algunos factores inherentes a la condición humana son:
- Cansancio, aburrimiento y enojo.
 - Amor, tristeza y enojo.
 - Estudio, aburrimiento y juego.
11. Señale tres sentidos que utiliza el ser humano para procesar la información:
- Olfato, táctil, visual
 - Auditivo, táctil, visual
 - Auditivo, gusto, olfato
12. Los dispositivos de entrada y salida que aparecieron desde los años 80 son:
- El teclado, el ratón, el monitor, la impresora, el audio
 - El CPU, el ratón, el monitor, el cable USB, el audio.
 - El teclado, el CPU, la cámara, la impresora, flash.
13. Los años de la aparición de la raíz de las computadoras personales es:
- 70.
 - 90.
 - 80.
14. Design Thinking organiza las actividades en torno a tres fases:
- Investigación, manipulación e implementación.
 - Comunicación, Investigación e implementación.
 - Inspiración, ideación e implementación.

15. Design Sprint es un diseño que trata de abordar un problema y darle solución a través cuatro etapas:
- a. Ideación, construcción, lanzamiento y aprendizaje.
 - b. Comunicación, corrección, comunicación y aprendizaje.
 - c. Comunicación, corrección, comunicación y aprendizaje.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 2. Diseño de experiencia de usuarios

Estimados participantes, iniciamos el estudio de la segunda unidad “Diseño de experiencia de usuarios”, veremos que este concepto va más allá de la usabilidad, involucra aspectos propios del usuario como sentimientos, emociones. Antes de iniciar el estudio vamos a plantear 3 situaciones en las que podríamos encontrarnos luego de analizar una interfaz de usuario.

- El producto es usable pero no genera una gran experiencia de usuario.
- El producto es usable y además genera una gran experiencia de usuario.
- El producto no es usable, pero genera una gran experiencia de usuario:
Esto no tiene sentido que ocurra y que denotaría que algo se está haciendo mal.

Para algunas *startups* es muy común entrar directamente en la fase de diseño de un sitio web o App, sin considerar la XU – experiencia del usuario. De manera prematura dirigen su atención al diseño de la página y la arquitectura de la información del aplicativo, cuando inicialmente deberían centrarse en el diseño de interacción que manejará el usuario. El diseño de interacción es diferente del diseño de la información, esto es a menudo un importante punto de confusión para las *startups* que inician la construcción de una App, personificando así lo planteado “existen productos tan únicos y específicos que únicamente le sirven a quien los diseñó” (García, 2016).

La experiencia de usuario es un concepto que siempre ha estado presente, aunque no visible en la labor de los diseñadores, pero con el desarrollo de la tecnología ha ido cobrando importancia gracias a las posibilidades de interacción con los diferentes dispositivos que ofrece la tecnología, convirtiéndose en un terreno propicio para la investigación, la experimentación, la generación de conocimientos.

Dentro del contexto de la materia, el diseño es uno de los factores primordiales en el desarrollo de cualquier producto que se entregue al usuario. Pero ¿qué es el diseño?, en un primer acercamiento podemos decir que el diseño es el proceso previo de configuración mental, «pre-figuración», en la búsqueda de una solución en cualquier campo.

Para ampliar este concepto, podemos partir de una definición simple.

"Alcanzar metas dentro de las limitaciones"

Como se puede observar esto no capture todo sobre el diseño. Pero nos permite tener un enfoque en ciertos aspectos claves del diseño, como:

1. Objetivos

- ¿Cuál es el propósito del diseño que pretendemos producir?
- ¿Para quién?
- ¿Por qué lo quieren?
- Por ejemplo, se desea diseñar un reproductor de películas, para personas que usen sistemas inalámbricos, podemos pensar en usuarios jóvenes adinerados que deseen ver las últimas películas mientras están en movimiento y descargar copias, y tal vez quieran compartir la experiencia con algunos amigos.

2. Restricciones

- ¿Qué materiales debemos utilizar?
- ¿Qué estándares debemos adoptar?
- ¿Cuánto puede costar?
- ¿Cuánto tiempo tenemos para desarrollarlo?
- ¿Existen temas legales que pueda considerar?
- ¿Hay problemas de salud y seguridad?
- Continuando con el reproductor de películas personal:
 - ¿Tiene que soportar la lluvia?
 - ¿Debemos utilizar los estándares de video existentes para descargar películas?
 - Necesitamos construir la protección de derechos de autor.

Lo antes expuesto nos dará las pautas para iniciar nuestro proceso de diseño, pero yendo a la realidad no siempre se puede lograr sus objetivos en su totalidad, porque siempre se tendrá restricciones que cumplir, con esto se da cabida a un nuevo concepto, que es la **compensación**, que nos permitirá elegir los objetivos y restricciones para relajar los objetivos y cumplir con otros. Por ejemplo, podríamos encontrar que una pantalla de video montada en el ojo, tipo realidad virtual (VR), la experiencia sería placentera, pero no le permitiría mostrar a sus amigos y podría ser peligroso si estuviera que cruzar una calle.

Dentro del diseño de interfaces existe una regla, conocida como **regla de oro del diseño**. Para entenderla partamos de la siguiente analogía y de los siguientes enunciados.

- Los diseños que producimos pueden ser diferentes, pero a menudo las materias primas son las mismas, y **la regla parte de entender los materiales**.
- Por ejemplo, miremos una silla metálica y otra de madera, su funcionalidad es la misma, aunque en esencia pueden ser muy diferentes, las sillas metálicas sus marcos suelen ser tubulares y si son de acero sus marcos son delgados. Por otro lado, las sillas de madera tienen patas sólidas más gruesas. Si hicieras una silla de madera usando el diseño de una de metal, se rompería; si hiciera el de metal en el diseño para el de madera, sería demasiado pesado para moverlo.

Interacción con la computadora los materiales obvios son el ser humano y la computadora. Para ellos debemos entender.

- **Entender las computadoras:** limitaciones, capacidades, herramientas, plataformas.
- **Entender a la gente:** aspectos psicológicos, sociales, error humano.

La regla es que debemos comprender los materiales fundamentales de la interacción humano-computadora para diseñar.

Esto es igualmente importante en otras áreas de diseño. Por ejemplo, la forma en que coloca los asientos y las ventanas en el casco de un avión afecta la seguridad y la resistencia del avión.

2.1. La interfaz de usuario

La interfaz de usuarios deberá estar soportada por una serie de procesos de ingeniería con el acompañamiento estrecho del usuario.

Figura 9.

Diseño de la interfaz de usuario



Nota. REDPIXEL.PL|shutterstock.com

En los últimos años muchos han sido los esfuerzos en diferentes áreas de conocimiento, en la investigación de procesos de desarrollo basado en modelos, intentando obtener beneficios tales como la automatización de la generación de la interfaz de usuario usables, y que esta sea utilizable en diferentes dispositivos o lenguajes garantizando la usabilidad de estos. Sin embargo, el factor humano y sus necesidades, sigue siendo un reto que va de la mano con el avance tecnológico.

En la actualidad si de interacción con sistemas se trata, el usuario puede hacerlo con diferentes dispositivos o productos y no solo hablamos de teléfonos, tabletas o la PC, sino también con su auto, la distribución de botones del panel de automóvil como se muestra en la figura 5 vista general de la prueba, incluyendo seguimiento de mirada y pulsera (IBV, 2014), máquinas de parqueo, máquinas dispensadoras de productos, refrigerados, televisores, o cocinas, por listar algunos de los muchos productos.

Figura 10.
Interfaz gráfica de un refrigerador inteligente



Nota. Makstorm | shutterstock

Cuando uno de los sistemas se comunican con un ser humano, nace el concepto de interfaz de usuario como elemento intermedio, siendo este la herramienta que entiende a ambos y es capaz de traducir los mensajes que se intercambian, siendo su objetivo el correcto funcionamiento de esta, y ejecutando para lo que verdaderamente fue diseñada.

“El diseño no es solo la apariencia, el diseño es cómo funciona”

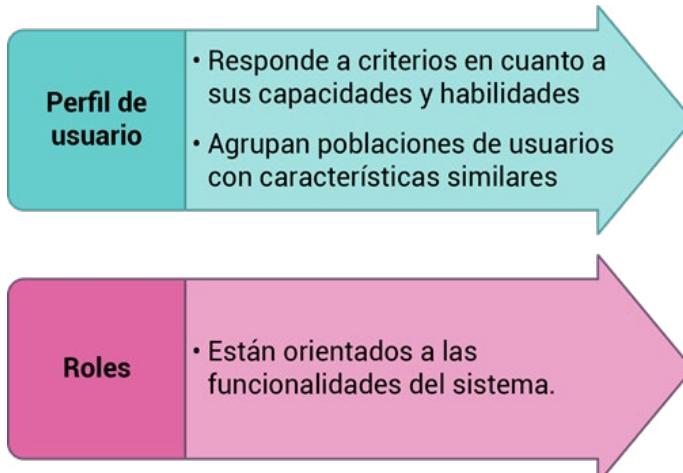
Steve Jobs

2.2. Análisis del perfil de usuario

Siempre se ha buscado en todo momento la manera de simplificar los procesos de interacción que tiene el humano con el sistema, y para que eso suceda se tiene que incorporar a los usuarios en todos los procesos, para tener la capacidad de realizar interfaces suficientemente usables y accesibles.

Para lograr esto se clasificará en dos formas, que, aunque son distintas se complementan.

Figura 11.
Diferencias entre perfil de usuario y roles



Nota. Elaboración propia.

2.3. Perfil de usuario y roles

El definir estos dos elementos tanto el perfil de usuario como los roles constituyen actividades que tiene que ejecutarse en su primera etapa de cualquier tipo de desarrollo que se considere.

A continuación, se listan una recopilación de actividades a considerar en el diseño de productos en el que se considere la IHC, en este contexto se consideran dos grandes etapas, planeación y ejecución (Muñoz, 2014).

Actividades de la etapa de planeación

- Identificar y definir las funcionalidades del sistema.
- Identificar el número de usuarios.
- Especificar perfiles de usuario, estos deben estar acorde a las funcionalidades especificadas anteriormente, se debe tener en cuenta los diferentes niveles operativos.

- Categorizar, identificar y seleccionar los perfiles de usuarios que harán parte de la experimentación.
- Definir el escenario en el que se van a ejecutarse las diferentes actividades.
- Identificar las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el sistema.
- Establecer el documento guía para las evaluaciones.
- Definir el escenario donde realizar cada experimento.
- Realizar pruebas piloto del proceso: las personas involucradas en proyecto realizarán tales evaluaciones, la finalidad es determinar tiempos de respuesta, actividades poco operativas y sobre todo aplicar cuestionarios para obtener la retroalimentación necesaria y útil para el diseño final.

Actividades de la etapa de ejecución

- Presentación del experimento.
- El usuario realiza las tareas indicadas en el documento guía y diligencia los cuestionarios.
- Realizar preguntas adicionales a los usuarios
- Realizar cálculos estadísticos con base en las acciones de los usuarios.
- Análisis e interpretación de los cuestionarios.
- Identificar problemas de usabilidad.
- Análisis e interpretación de la información recolectada.
- Se lista las recomendaciones para solventar problemas identificados en torno a la usabilidad.

En los 4 primeros ítems de la primera etapa se habla de la creación de perfiles de usuarios, definición de funcionalidad, escenarios, ante ello es necesario enfocarnos en estos dos conceptos, perfiles de usuario y roles. Que se verá a continuación.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este recurso presenta una descripción sobre el diseño en base a perfiles de usuario (Domingo, n.d.).
- Diseño de experiencia de usuario: etapas, actividades, técnicas y herramientas (Ronda León, 2013) .
- ¿Qué es el diseño de la experiencia de usuario? Fundamentos, herramientas y recursos (Gube, 2010).
- En este portal se presentan recursos con contenidos de “Experiencia de usuario”. (UOC, 2019)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 2. Diseño de experiencia de usuarios. 2.1. La interfaz de usuario 2.2. Análisis del perfil de usuario 2.3. Perfil de usuario y roles), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 3

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () Diseño es el proceso previo de configuración mental, en la búsqueda de una solución en cualquier campo.
2. () El diseño con el desarrollo de la tecnología ha mejorado la investigación, la experimentación, la generación de conocimientos.
3. () Los diseños que producimos pueden ser diferentes, pero a menudo las materias primas son las mismas, y la regla parte de entender los materiales.
4. () "El diseño no es solo la apariencia, el diseño es cómo funciona" (Steve Jobs).
5. () El factor humano y sus necesidades, siguen siendo un reto que va de la mano con el avance tecnológico.
6. () Definir perfiles de usuario, a los cuales están dirigidas las funcionalidades del computador.
7. () Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el humano.
8. () Si no puede usar el producto, entonces el producto es inútil para usted.
9. () Un producto puede estar bellamente diseñado y ser fácil de usar, pero si no ayuda a abordar una necesidad que tiene, no le interesará.
10. () El producto más útil y funcional puede proporcionar una buena experiencia de vida.

11. () Si un producto no proporciona algún tipo de valor en su vida, es probable que lo use por poco tiempo.
12. () Si no confía en un sitio web, no les dará la información de su tarjeta de crédito para realizar una compra.
13. () Se debe tener en cuenta a los usuarios con discapacidades para garantizar que todos tengan acceso a su producto.
14. () Diseño es el proceso previo de configuración mental, «prefiguración», en la búsqueda de una solución en cualquier campo.
15. () La interfaz de usuarios deberá estar soportada por una serie de procesos de ingeniería con el acompañamiento estrecho del usuario.

[Ir al solucionario](#)



Semana 4

Estimados participantes, como se pudieron dar cuenta la semana anterior, el diseño en base a la experiencia de usuario es muy importante puesto que toma en cuenta aspectos más intrínsecos del usuario, en esta semana continuamos con el estudio de esta unidad y precisamente analizamos los diferentes perfiles de usuarios para tener en cuenta dichas características en el proceso de diseño.

¡¡ Éxitos en esta nueva semana!!

2.3. Perfil de usuario y roles

En el siguiente recurso podrá visualizar la descripción de usuario y roles.

[Perfil de usuario y roles](#)

2.4. Experiencia de usuario (UX)

En la actualidad no existe un conceso para definir este término, pero se puede explorar algunos de los más utilizados, que permiten sentar las bases del trabajo a realizar.

Figura 12.
Elementos de la experiencia de usuario



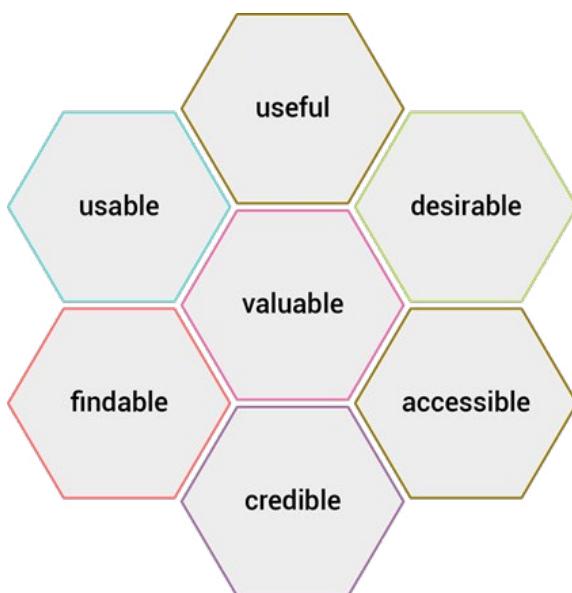
Nota. Tomado de Garett, 2000

El esquema de la figura 12 determina de forma muy clara todos los elementos que deben estar presentes cuando se habla de experiencia de usuario, y claramente puede observarse que la usabilidad es solo uno de dichos elementos (Garett, 2000), igualmente se detallan los componentes de cada nivel desde dos puntos de vista: “Web en cuanto interfaz de software” y “Web en cuanto sistema de hipertexto”.

Otro de los acercamientos a la definición y elementos que constituyen la UX, es la colmena, definida por Rosenfeld, Morville y Arango (2015), en la que incluye algunos atributos que se asocian a este tema, como usable, útil, deseable, valioso, creíble, ubicable y accesible.

Figura 13.

Colmena de Peter Morville



Nota. Tomado de Rosenfeld et al., 2015

Existen distintas definiciones de la UX utilizadas por los profesionales en el área, siendo una de las más destacadas la definición de UX presentada en el estándar ISO DIS 9241-210:2008 (Granollers, 2015a).

“Las percepciones y respuestas de una persona que resultan del uso y/o uso anticipado de un producto, sistema o servicio”.

Finalmente, para hablar de experiencia de usuarios deberemos responder obligatoriamente estas preguntas.

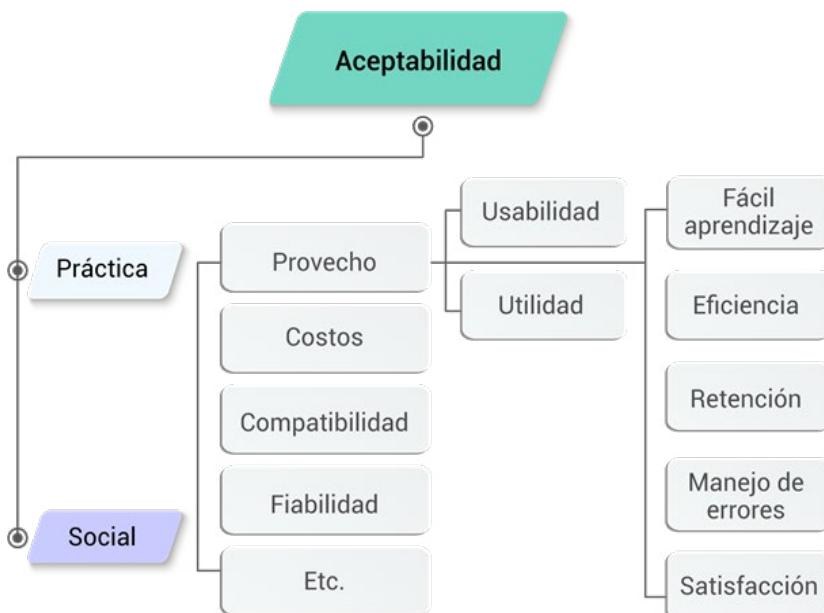
- Puedes usarlo?
- ¿Puedes encontrarlo?
- ¿Sirve una necesidad que tienes?
- ¿Quieres usarlo?
- ¿Lo encuentra valioso?
- ¿Te fías de él?
- ¿Es accesible para ti?

- a. **¿Puedes usarlo?**: por no decir el requisito fundamental y básico de una buena experiencia de usuario. Si no puede usar el producto, entonces el producto es inútil para usted.
- b. **¿Puedes encontrarlo?**: ¿El menú de navegación es intuitivo? ¿Está la barra de búsqueda donde pensaba que debería estar? Si tiene que pensar demasiado en cómo encontrar lo que necesita, falta la UX. Esto también se aplica a la posibilidad de encontrar el producto en sí, ya sea mediante una búsqueda en línea o por otros medios.
- c. **¿Sirve una necesidad que tienes?**: un producto puede estar bellamente diseñado y ser fácil de usar, pero si no ayuda a abordar una necesidad que tiene, no le interesará.
- d. **¿Quieres usarlo?**: si el diseño de un producto es intuitivo y agradable de usar, querrá usarlo. ¿Y si no lo es? Incluso el producto más útil y funcional puede proporcionar una mala experiencia de usuario si es un aburrimiento total o si el usuario no tiene ningún incentivo para usarlo.
- e. **¿Lo encuentra valioso?**: si un producto no proporciona algún tipo de valor en su vida, es probable que no lo use por mucho tiempo. ¿El producto le ahorra tiempo o dinero? ¿Te ayuda a lograr metas personales o profesionales? Cualquiera que sea el punto de referencia, un producto debería agregarle algo de valor cuando lo use.
- f. **¿Te fías de él?**: esto se traduce en credibilidad. Si no confía en un sitio web, no les dará la información de su tarjeta de crédito para realizar una compra.
- g. **¿Es accesible para ti?**: si no puede llegar a su destino previsto, no podrá utilizar los bienes o servicios que se ofrecen allí. Se debe tener en cuenta a los usuarios con discapacidades para garantizar que todos tengan acceso a su producto.

Con la UX generalmente nos encontraremos con el término usabilidad, que es un anglicismo que significa facilidad de uso (Bevan, 1995). La ISO/IEC 9126 [ISO/IEC, 2001] define usabilidad como “la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso” (Castillo, 2016).

El modelo de Nielsen (1994), identifica 5 componentes: facilidad de aprendizaje, eficiencia, retención, manejo de errores y satisfacción.

Figura 14.
Modelo de Nielsen



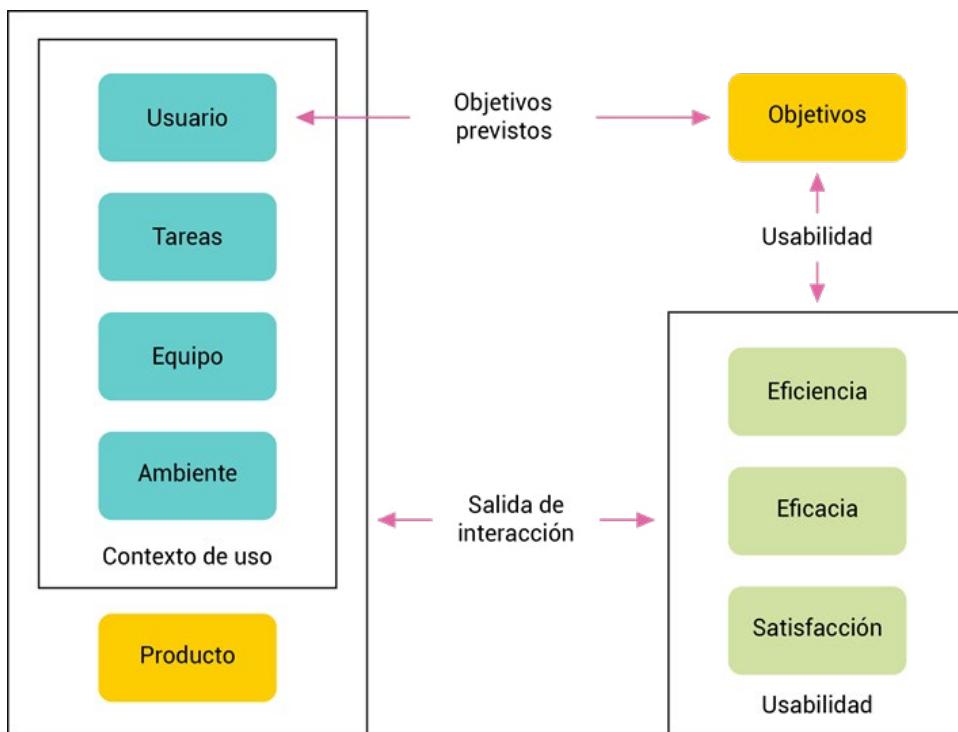
Nota. Tomado de Castillo, 2016

Vemos la ubicación del término usabilidad dentro del modelo general de aceptabilidad de software definido por Nielsen y los atributos que la definen. Se observa que está directamente asociado al provecho del producto de software que es uno de los aspectos determinantes de la aceptabilidad práctica y social del producto (Castillo, 2016).

De igual forma, la ISO/IEC 9241, cuyo marco de definición se muestra a continuación, asocia el término a 3 componentes: eficiencia, eficacia y satisfacción.

Figura 15.

Marco de usabilidad de la norma ISO/IEC 9241



Nota. Tomado de Castillo, 2016

El marco de usabilidad de la norma ISO/IEC 9241, establece que las medidas de usabilidad se consideran con relación a los objetivos previstos por las especificaciones contextuales (contexto de uso) del producto. Los componentes de usabilidad son la eficiencia, eficacia y satisfacción. El contexto de uso incluye al usuario, las tareas el equipo y el ambiente (Castillo, 2016).

La experiencia de usuario - UX comprende la apariencia, la percepción y la funcionalidad de un sistema tal como se muestra en la figura 19. En dicha figura se puede resaltar tres características claves:

- Hay un usuario involucrado.
- El usuario interactúa con una interfaz.
- La experiencia es observable o medible.

Sin embargo, evaluar dicha experiencia es complejo debido a la gran cantidad de posibles parámetros que involucra y de los que hasta ahora no hay un consenso final en la comunidad científica.

Figura 16.

Componentes de la experiencia de usuario



Nota. Tomado de Castillo, 2016

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- La importancia de los perfiles de usuario en el diseño de la interfaz (Liu, Osvalder, y Karlsson, 2010).
- Recurso con información sobre el diseño de interfaces (UOC, 2019).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Participe en el foro académico, comente según su criterio, cuáles serían los resultados positivos para la organización/personas si se tiene una adecuada implementación de HCI.
- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 2. Diseño de experiencia de usuarios. 2.3. Perfil de usuario y roles 2.4. Experiencia de usuario (UX)), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 4

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () Diseño es el proceso previo de configuración mental, en la búsqueda de una solución en cualquier campo.
2. () El diseño con el desarrollo de la tecnología ha mejorado la investigación, la experimentación, la generación de conocimientos.
3. () Los diseños que producimos pueden ser diferentes, pero a menudo las materias primas son las mismas, y la regla parte de entender los materiales.
4. () "El diseño no es solo la apariencia, el diseño es cómo funciona" (Steve Jobs).
5. () El factor humano y sus necesidades, sigue siendo un reto que va de la mano con el avance tecnológico.
6. () Definir perfiles de usuario a los cuales están dirigidas las funcionalidades del computador.
7. () Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el humano.
8. () Si no puede usar el producto, entonces el producto es inútil para usted.
9. () Un producto puede estar bellamente diseñado y ser fácil de usar, pero si no ayuda a abordar una necesidad que tiene, no le interesará.
10. () El producto más útil y funcional puede proporcionar una buena experiencia de vida.

11. () Si un producto no proporciona algún tipo de valor en su vida, es probable que lo use por poco tiempo.
12. () 12 Si no confía en un sitio web, no les dará la información de su tarjeta de crédito para realizar una compra.
13. () 13 Se debe tener en cuenta a los usuarios con discapacidades para garantizar que todos tengan acceso a su producto.
14. () 14 Diseño es el proceso previo de configuración mental, «pre-figuración», en la búsqueda de una solución en cualquier campo.
15. () 15 La interfaz de usuarios deberá estar soportada por una serie de procesos de ingeniería con el acompañamiento estrecho del usuario.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 3. Análisis de tareas

¡¡Buenos días con tod@s. Feliz inicio de semana!!

Comenzamos el estudio de la unidad 5, la cual se refiere al análisis de tareas. Al ser esta actividad un producto de la especificación de requisitos en la fase de análisis es conveniente partir en esta unidad con una revisión a este tema. Veremos la importancia de saber que quiere el usuario para de esta manera crear productos tecnológicos que resuelvan sus necesidades. Luego veremos de forma preliminar esta semana algunas herramientas y métodos para el modelado de tareas.

¡¡Éxitos en esta semana!!

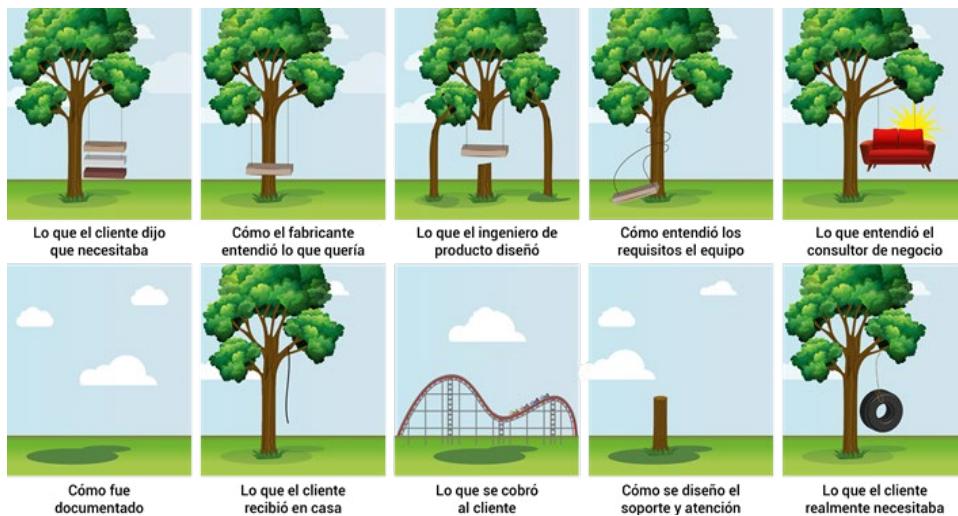
3.1. Especificación de requisitos

Como es de esperarse no siempre se puede implementar todas las tareas que los usuarios no hayan identificado, sino que tendrán que ser priorizadas, y de este proceso se obtendrá los requerimientos funcionales del sistema, que finalmente serán aceptadas por el cliente antes de su desarrollo.

Durante la especificación de requerimientos, generalmente se usa la **técnica de casos de uso (UML)**, especialmente para describir cómo se va a usar un sistema en términos de funcionalidad (interacción usuario/sistema), por tanto, se verán reflejadas las acciones del usuario y las respuestas del sistema (despliegue de información, solicitud de entrada de datos al usuario, conexión con otros sistemas o ejecución de algoritmos).

Figura 17.

Dilema de comprensión del diseñador y las necesidades del usuario



Nota. [Dilema de comprensión del diseñador y las necesidades del usuario](#)

Es importante considerar la ingeniería de requisitos, sobre todo en productos donde se tendrá la interacción con los humanos, resaltando aquí la importancia de la comunicación con el usuario (interfaz) en el proceso de desarrollo partiendo de la premisa que para el usuario es más importante la usabilidad que la estructura de la aplicación (Sánchez, 2011).

En el proceso de desarrollo toda vez que se realice la especificación de requisitos, se haya plasmado un diseño e incluso implementado código, la dificultad para aceptar cualquier índole de cambio sea esta una característica de interacción o en el esquema de la información, excepto pequeñas cosas. Siendo esta la pauta para indicar la importancia de iniciar con una idea clara de cómo queremos la interfaz y cómo será la iteración de los usuarios.

Con esta primera premisa de la especificación de requisitos, podemos dar paso al análisis de las tareas.

3.2. Análisis de tareas

El análisis de tareas se describe como un proceso en el que se listan y detallan las tareas realizadas por los usuarios en distintos escenarios, sus patrones, flujo de trabajo, los cuales se originan de sus esquemas mentales

y las necesidades de información para realizar su trabajo. Es decir, se procura identificar lo que el usuario hace, de qué manera los hace, y qué necesita para hacerlo. Así pues, se logra el entendimiento conceptual de las tareas que deberán formar parte del sistema en desarrollo (Molina, Redondo y Ortega, 2004).

Varias técnicas pueden ser usadas para la obtención de dicho entendimiento tales como:

- Entrevistas.
- Observación sistemática en sitio.
- Estudio de diagramas de afinidad.
- Diagramas de flujo.
- Otras técnicas.

Si bien es cierto existen un gran número de herramientas que se pueden utilizar, hoy en día existen diferentes métodos de modelado de tareas, como:

- GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection rules).
- HTA (Hierarchical Task Analysis).
- CTT (ConcurTaskTrees).

Molina et al. (2004) recalca algunas características deseables de estos, u otros modelos.

- Permitirán diferentes niveles de abstracción.
- Contendrán una estructura jerárquica.
- Permitirán refinar las tareas.
- Darán facilidad para expresar relaciones temporales entre las tareas.
- Deben ser de preferencia de naturaleza gráfica, para facilitar su entendimiento.
- De preferencia el modelado de tareas debe realizarse de manera gráfica y automática.

Si bien es cierto se puede emplear cualquier método para representar las tareas, la finalidad, el estudio puede ser diferente dependiendo de su naturaleza, como:

Tabla 1.

Clasificación de los métodos de estudio, de acuerdo con su naturaleza

Métodos de competencia o cognitivos
▪ Identifican secuencias de comportamiento correctas.
▪ Representan el tipo de conocimiento que debe poseer un usuario acerca del uso del sistema.
▪ Generan una especificación del conocimiento del usuario, como lo son HTA, GOMS, UAN.
Métodos predictivos para la evaluación del rendimiento humano
▪ Describen secuencias de comportamiento y el conocimiento que necesita el usuario para su ejecución.
▪ Análisis centrado en rutinas de comportamiento. Como, por ejemplo, KLM (KeyStroke Level Mode) y TAG (Task Action Grammar).
Métodos descriptivos
▪ Permiten obtener una descripción más o menos completa del sistema a partir de la información obtenida de las tareas.

Nota. Tomado de Muñoz, 2014.

En la tabla 2 se detallan algunos de estos métodos con sus características más relevantes.

Tabla 2.

Características más relevantes de los métodos

Método	Tipo	Notación	Especificación	Comentarios
HTA	Cognitivo	Gráfico	Semi-Informal	Modelo de descomposición del conocimiento
GOMS	Cognitivo	Textual	Semi-Informal	Familia de lenguajes para describir el conocimiento
UAN	Cognitivo	Gráfico	Semi-Informal	Notación para el estilo de manipulación directa
KLM	Predictivo	Textual	Tiempo	Medición del rendimiento humano
TAG	Predictivo	Textual	Esquemas	Medida de la consistencia
CTT	Descriptivo	Gráfico	Lógica temporal	Herramientas de soporte al análisis y verificación.

Nota. Tomado de Avilez, 2012.

A continuación, se realizará una descripción de los métodos de análisis de tareas más conocidos y nombrados anteriormente, con la finalidad de hacer una descripción más formal de lo que realiza el usuario con la interfaz.

Buscando modelar en todo momento:

- Su comprensión.
- Conocimiento.
- Intenciones.
- Mecanismo de procesamiento.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- En este repositorio de la Universidad de Edimburgo se presentan varios recursos de HCI, se recomienda revisar los contenidos relacionados con el Análisis de tareas (Edinburgh, 2008).
- En este artículo se revisa críticamente los modelos y técnicas de análisis de tareas (Crystal & Ellington, 2004).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 3. Análisis de Tareas. 3.1 Especificación de requisitos 3.2 Análisis de tareas), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.

- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 5

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () La interacción con los humanos, se caracteriza por la importancia del diálogo con el usuario.
2. () Un operador es una acción que el o los usuarios ejecutan, en este modelo GOMS pueden ser externos y mentales.
3. () Las reglas de selección tienen como propósito controlar que los métodos apropiados puedan llevar a cabo una investigación.
4. () El análisis de tareas implica tres etapas enlazadas: recogida de información, diagramación y análisis.
5. () Etapa inicial: Es la tarea principal, que puede ser dividida entre cuatro y ocho subtareas.
6. () Etapa intermedia: Decidir el nivel de detalle que se requiere y en qué punto acabará la descomposición.
7. () Parte final: Revisión y evaluación del trabajo realizado para comprobar su consistencia.
8. () Tareas del usuario: Es la que realiza el usuario y son tipo investigativo o físico que no interactúan con la investigación.
9. () Tareas abstractas: Son las que requieren acciones competitivas y que por ello no es fácil investigar exactamente.

10. () La interfaz de usuario es, por tanto, una parte fundamental en el proceso de desarrollo de cualquier aplicación, aún más cuando el usuario no está interesado en la estructura interna de la aplicación, sino en cómo usarla.
11. () Describir las metas, operadores, métodos y reglas de selección de un conjunto de tareas de una manera formal constituye hacer un análisis GOMS, o construir un modelo GOMS.
12. () Los operadores son en esencia actos cognitivos.
13. () Los datos de la tarea se componen de objetos con propiedades y valores, los nombres del objeto, la propiedad y el valor son números.
14. () Las metas son acciones que el CPU debe realizar.
15. () Un operador es una acción que el o los usuarios ejecutan, en este modelo GOMS pueden ser externos y mentales.

[Ir al solucionario](#)



Semana 6

Estimados participantes, estamos iniciando la semana 6 de nuestro curso, los animo a todos a continuar con el mismo énfasis en el estudio, esta semana continuaremos con el estudio del análisis de tareas, particularmente veremos un método relacionado con el modelado de tareas (GOMS), este método es muy interesante puesto que parte de los objetivos y metas que tiene el usuario para realizar una tarea.

Empecemos con una breve descripción y posteriormente realizaremos un ejemplo.

3.3. GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection rules)

Con su traducción al español de las siglas de GOMS hacemos referencia a las metas, operadores, métodos, reglas de selección, este ha sido el primer aporte en el diseño de interfaces de usuario. Este permite predecir la duración de una tarea específica. Entender la forma en que las personas interactúan con las máquinas, definir sus métodos de trabajo y seleccionar los procedimientos y calcular tiempos y velocidades de la ejecución de tareas.

Realizar un análisis GOMS constituye hacer una descripción de las metas, operadores, métodos y reglas de selección de un conjunto de, pero de manera formal. Ahora si se desea ser más específico en su descripción de este tipo de análisis se puede hacer un detalle jerárquico para alcanzar las metas en términos de operadores, siendo estos la esencia de actos cognitivos (Avilez, 2012).

Tabla 3.
Elementos del modelo GOMS



GOALS (OBJETIVOS)

- Es lo que necesita lograr el usuario y la razón por la que ha ingresado al sistema. Para lograr un objetivo, probablemente es necesario alcanzar subobjetivos.
- Ej. Escribir una carta, recuperar un dato de una DB.



OPERATOR (OPERADOR)

- Son actos elementales de índole perceptual, motor o cognitivo que ejecuta el usuario para realizar una tarea.
- Ej. Pulsar una tecla de control, combinar teclas



METHODS (MÉTODOS)

- Es la ruta o proceso que ejecuta el usuario para cumplir el objetivo.
- Ej. ¿cómo cerrar una ventana? (Clic, combinación de teclas, menú)



SELECTION RULES (REGLAS DE SELECCIÓN)

- Aparece si existe más de un método o manera de cumplir el objetivo.
- Selecciona la secuencia más adecuada para lograr el objetivo.

Nota. Tomado de Avilez, 2012

Ejemplificando lo antes indicando, podemos traer a contexto el movimiento del cursor en un área o punto específico de una pantalla, si deseamos movernos a otro punto del documento y si esta se encuentra cerca del

actual, será suficiente mover nuestro curso hasta esta posición, y medirlo por el número de pulsación que se tenga, si esto demanda mayor esfuerzo, pues se buscará una nueva ubicación.

Una característica a resaltar de GOMS es que, no es un modelo gráfico, más se muestra como un lenguaje de programación, que puedo corresponderse con HTA que este si puede representarse sea en un árbol de tareas o gráficamente en una tabla, y sus metas será ordenadas por orden de prioridad.

Tabla 4.

Ejemplo de un modelo GOMS en el que el dominio de aplicación es un cajero automático

GOAL: ACCESAR ATM
GOAL: HABILITAR ACESO
INSERTAR TARJETA CREDITO
INSERTAR CLAVE
GOAL: TOMAR EFECTIVO
SELECCIONAR RETIRO
SELECCIONAR CANTIDAD DINERO
PULSAR OKAY
TOMAR DINERO
VERIFICAR CANTIDAD DINERO:

Nota. Tomado de Avilez, 2012

Tabla 5.

Ejemplo de un modelo GOMS en se pide cerrar ventana del ordenador

GOAL: CERRAR-VENTANA
(select GOAL: USAR-METODO-RATON
MOVER-RATON-A-MENU-VENTANA
ABRIR-MENU
CLICK-SOBRE-OPTION-CERRAR
GOAL: USAR-METODO-TECLADO
PULSAR-TECLAS-ALT-F41

Otro aspecto para considerar es el análisis jerárquico que nos brinda este modelo, con ello se pretende tener una adecuada compresión del problema y con ello buscar una estrategia con un total dominio de la aplicación de esta manera seguir paso a paso el método de resolución.

Otra aplicación de este modelo es medir rendimiento.

3.0.1. Guía del modelo GOMS

Para poder establecer se debe ejecutar los siguientes pasos.

1. Definir los datos de la tarea
2. Definir metas
3. Definir operadores
4. Definir métodos
5. Definir reglas de selección

- **Definir los datos de la tarea:** en el modelo GOMS, se habla de representaciones cada una de estas se conforma de 2 elementos, objetos (contiene propiedades) y valores. Los objetos a su vez tienen un nombre y una lista de propiedades, y finalmente cada objeto posee un valor asociado.
Por ejemplo, pensemos en un actor “desarrollador”, el cual dentro de sus propiedades se puede indicar el tipo de oficio y el ingreso, para ello puedo hacer la representación de la siguiente manera.

LTM_Item: Desarrollador.

Tipo es Informática.

Ingreso es alto.

Para el ejemplo anterior se puede resaltar, el objeto es desarrollador con dos propiedades y de valor Informática y alto para tipo e ingreso respectivamente.

- **Definir metas:** se puede decir que son acciones que van a ser realizadas y completadas por los usuarios. En ejemplo de meta sería acceder al dinero en una ATM.
- **Definir operadores:** los operadores pueden ser internos (mentales) o externos, y también representa acciones que los usuarios también tendrán que ejecutar. Ejemplificando en GOMS el cajero automático, un operador sería.

Accomplish_goal: ACCESAR ATM

Goto etiqueta_de_paso

- **Definición de un operador “Acceder ATM”:** el operador en este caso es “Accomplish_goal” el cual define la ejecución de una meta o el cumplimiento de ella.
- **Definir métodos:** defínase método como una operación a ejecutarse por una rutina en alguna parte de un programa. O definido de otra manera como la consecución de paso que se deben realizar hasta completar una tarea específica.

Plantilla para la definición de métodos

```
MetodoParaMeta: meta
Paso 1. operadores.
Paso 2. <operadores>
.....
Paso I. Accomplish_goal: sub•meta.
.....
Paso m. Retornar_con_meta_cumplida.
MetodoParaMeta: sub•meta
Paso 1. operadores.
Paso 2. <operadores>
.....
Paso j. Accomplish_goal: sub•su~meta.
.....
Paso n. Retornar_con_meta_cumplida.
....
```

Haciendo una relación de modelos existen características similares que se puede resaltar con HTA y esta es que ambos modelos se puede representar estructuras jerárquicas de las metas que se mapean en el análisis.

- **Definir reglas de selección:** el objetivo de estas reglas es controlar que los métodos seleccionados puedan cumplir las metas.

Plantilla para la definición de reglas de selección

```
Regla_de_Selection _para_meta: MetaGeneral  
If (verdadero) Then Accomplish_goal: meta_especifica.  
If (verdadero) Then Accomplish_goal: meta_especifica.  
...  
Retornar con meta cumplida.
```

3.0.2. Ejemplos del modelo GOMS

1. Acceso ATM

La meta es acceder al cajero automático ATM, eso se logrará mediante la ejecución de operadores pequeños, como SELECCIONAR RETIRO o SELECCIONAR CANTIDAD DINERO.

```
GOAL: ACCESAR ATM  
GOAL: HABILITAR ACESO  
INSERTAR TARJETA CREDITO  
INSERTAR CLAVE  
GOAL: TOMAR EFECTIVO  
SELECCIONAR RETIRO  
SELECCIONAR CANTIDAD DINERO  
PULSAR OKAY  
TOMAR DINERO  
VERIFICAR CANTIDAD DINERO:
```

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- En este repositorio de la Universidad de Edimburgo se presentan varios recursos de HCI, se recomienda revisar los contenidos relacionados con el Análisis de tareas (Edinburgh, 2008).
- Se presentan algunos ejemplos sobre el uso del Modelo GOMS (Morán, Meza-Kubo, & Ramírez-Fernández, 2018).

- Este recurso contiene una guía completa sobre el modelo GOMS (Kieras, 1994).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 3. Análisis de Tareas. 3.3 GOMS - Goals, Operators, Methods, and Selection rules), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 6

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () Un operador es una acción que el o los usuarios ejecutan, en este modelo GOMS pueden ser externos y mentales.
2. () Defínase método como una operación a ejecutarse por una rutina en alguna parte de la investigación.
3. () Las reglas de selección tienen como propósito controlar que los métodos apropiados puedan llevar a cabo una meta.
4. () En HTA se realiza una descripción de tareas en términos de operaciones y planes.
5. () Las operaciones son actividades que realizan las personas para alcanzar un objetivo.
6. () Las tareas del usuario: Son las que realiza el usuario y son tipo cognitivo o físico que no interactúan con el sistema.
7. () Las tareas de la aplicación: Tareas realizadas por la aplicación y activadas realizadas por la propia aplicación.
8. () Las tareas de interacción: Son tareas que realiza el usuario interactuando con la aplicación por medio de alguna técnica de interacción.
9. () Las tareas abstractas: Son tareas que van a ser descompuestas en un conjunto de nuevas subtareas.

10. El análisis de tareas se describe como:
- Un proceso en el que se listan y detallan las tareas realizadas por los usuarios en distintos escenarios, sus patrones, flujo de trabajo, los cuales se originan de sus esquemas mentales y las necesidades de información para realizar su trabajo.
 - Un proceso en el que se listan y detallan las tareas realizadas por los patrones.
 - Un proceso en el que se listan y detallan las tareas realizadas por los usuarios originando sus esquemas mentales.
11. Varias técnicas pueden ser usadas para la obtención de dicho entendimiento tales como:
- Entrevistas, observación sistemática en sitio, estudio de diagramas de digitales, diagramas de flujo, entre otras técnicas.
 - Entrevistas, observación sistemática en sitio, estudio de diagramas de afinidad, diagramas de flujo, entre otras técnicas.
 - Entrevistas, observación sistemática en sitio, estudio de diagramas de afinidad, diagramas digitales, entre otras técnicas.
12. Existe un gran número de herramientas que se pueden utilizar hoy en día como métodos de modelado de tareas:
- GOMS (Goals, Operators, Metris, and Selection reality) HTA (Hierarchical Task Alerta) CTT (ConcurTaskTrees)
 - GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection rules) HTA (Hierarchical Task Alerta) CTT (ConcurTaskTrees)
 - GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection rules) HTA (Hierarchical Task Análisis) CTT (ConcurTaskTrees)
13. Guía del modelo GOMS. Para poder establecer se debe ejecutar los siguientes pasos.
- Definir los datos de la tarea, definir temas, definir operadores, definir métodos y definir reglas de selección.
 - Definir los datos de la tarea, definir metas, definir operadores, definir métodos, definir reglas de selección.
 - Definir los datos de la tarea, definir metas, definir operadores, definir investigación, definir reglas de selección.

14. El análisis de tarea implica tres etapas enlazadas:
- a. Recogida de información, diagramación y análisis.
 - b. Recogida de información, programación e investigación.
 - c. Recogida de información, investigación y programación.
15. El análisis de la información es la fase final. Y consta de tres etapas:
- a. Etapa uno, etapa ocho y etapa veinte.
 - b. Etapa inicial, etapa intermedia y etapa final.
 - c. Etapa primera, etapa secundaria y etapa terciaria.

[Ir al solucionario](#)



Estimados participantes, hemos llegado a la parte final de este primer bimestre, estamos en la semana 7 y finalizaremos el aprendizaje de la unidad 3, en esta semana veremos otro método para el modelado de tareas, antes de iniciar el estudio quiero enfatizar la necesidad de estos métodos, puesto que nos permiten conocer y estructurar las tareas que realizará el usuario, esto es muy importante ya que es una estrategia para formalizar, dimensionar, definir secuencias en las tareas que realizará el usuario.

¡¡Éxitos a tod@s en esta parte final del primer bimestre!!

3.4. HTA (Hierarchical Task Analysis)

Hierarchical Task Analysis o con su traducción al español como Análisis Jerárquico de Tareas constituye la técnica más conocida y antigua sobre esta temática.

HTA hace una descripción de tareas en dos términos, operaciones y planes. El primero, las operaciones (descomposición en subtareas) se identifican como aquellas actividades destinadas a alcanzar un objetivo, y los planes son la descripción de cómo se va a alcanzar ese objetivo. Las operaciones se pueden estructurar de forma jerárquica y se puede asignar un plan a cada subtarea (Gea, 2002).

Una vez realizado el gráfico en HTA, este adoptará una forma de árbol y sus ramificaciones, creciendo estas últimas de acuerdo con sus necesidades. Al descomponer las tareas se identifican cuatro tipos de descomposiciones.

- **Secuencia:** cuando se tiene que descomponer en un conjunto ordenado una secuencia de tareas.
- **Selección:** sucede cuando se tiene que elegir una de un grupo de tareas, los criterios dependerán de sus objetivos.
- **Iteración:** sucede cuando existen una repetición de un subgrupo de tareas.

- **Tarea unitaria:** se puede decir que es una actividad indivisible (y viene dada según el nivel de detalle brindado)

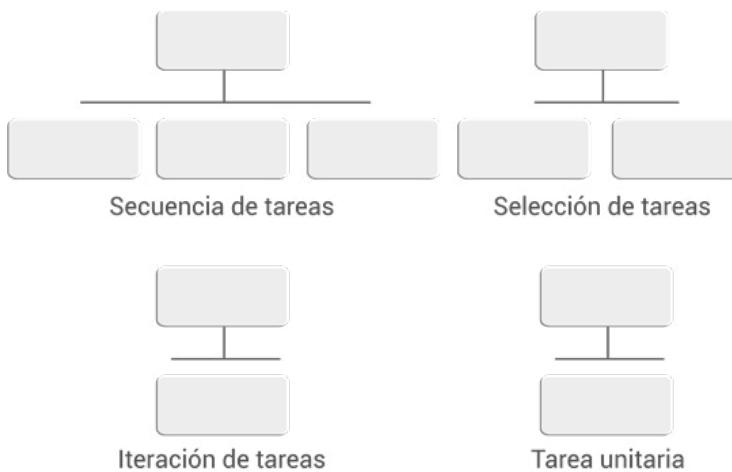
Al momento de ejecutar el análisis de las tareas se debe tener presente tres etapas que se relacionan entre sí, siendo estas:

- Recolección de información.
- Diagramación.
- Análisis.

La actividad para el primer punto involucra, la revisión de la documentación como procedimientos, informes en general, manuales, estudios de análisis previos, prototipos, imágenes etc., todo esto con el objetivo de establecer qué hacen las personas en circunstancias específicas, identificar sus necesidades y así determinar si la tarea se puede realizar satisfactoriamente.

Figura 18.

Notación de HTA



Nota. Tomado de Gea, 2002

Las tareas muchas veces necesitan ser desglosadas a mayor detalle en secuencias. Por otro lado, el plan está diseñado para describir las operaciones que se realizan para llevar a cabo una actividad, y mostrar las circunstancias por las se ejecutan en un orden determinado.

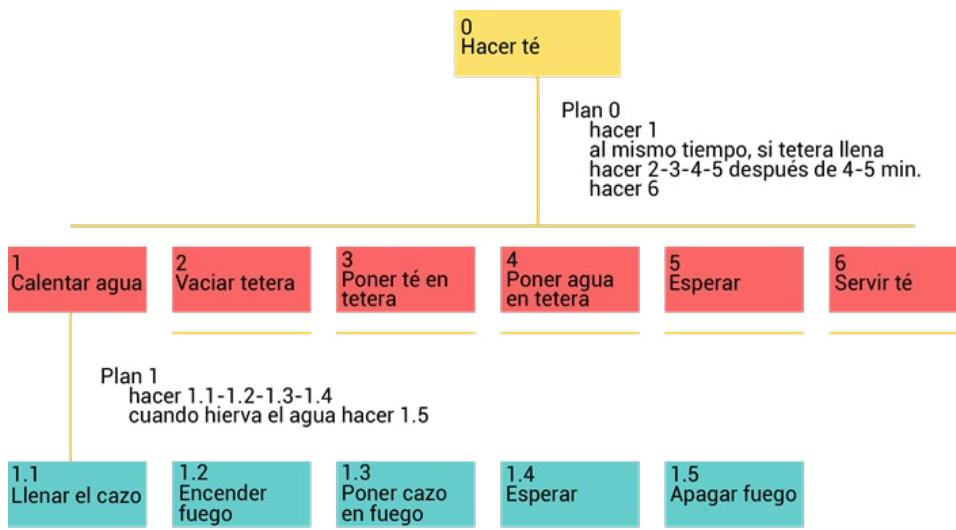
Toda esta descripción de las operaciones se realiza en tablas o en diagrama de árbol, para describir sus relaciones entre las tareas.

3.0.3. Ejemplo de HTA

El siguiente ejemplo detalla el conjunto de tareas, bajo el modelo de HTA.

Figura 19.

Descripción en HTA de la preparación del té



Nota. Tomado de Gea, 2002

Tabla 6.

Descripción de actividades según HTA

0	Hacer té
1	Calentar el agua
1.1	Llenar cazo
1.2	Encender fuego
1.3	Poner cazo en fuego
1.4	Esperar
1.5	Apagar fuego
2	Vaciar tetera
3	Poner hojas de té en tetera
4	Verter el agua
5	Esperar
6	Servir el té
Plan 0:	
hacer 1.	
si tetera está llena,	
entonces hacer 2 al mismo tiempo	

0	Hacer té
	hacer 3-4-5
	Cuando el té ha reposado, hacer 6
	Plan 1:
	hacer 1.1-1.2-1.3-1.4
	Cuando el agua está hirviendo, hacer 1.5

El análisis de la información es la fase final. Usaremos esta información como base para decisiones de diseño y puede servir como guía para las actividades de diseño. La metodología para utilizar HTA como análisis de tareas sería la siguiente:

- **Etapa inicial:** se deberá definir la tarea principal, y dividirla entre subtareas se recomienda entre cuatro y ocho subtareas, para manejar la complejidad.
- **Etapa intermedia:** es una etapa de decisión en relación al detalle que se le quiera dar a cada subtarea, al igual de decidir hasta dónde llega la descomposición
- **Parte final:** se deberá realizar la revisión y evaluación de lo que se ha trabajado.

3.5. CTT (ConcurTaskTrees)

El Árbol de Tareas Concurrentes o CTT (ConcurTaskTrees en inglés) ha sido desarrollada por Patern (2000), cuyo objetivo es representar las relaciones temporales que se dan entre las actividades y usuarios. CTT consiste de una notación cuyo fin es apoyar los enfoques de ingeniería para el modelado de tareas. Este modelo proporciona un rico conjunto de operadores para describir las relaciones antes mencionadas.

Una de las principales ventajas de esta notación es su facilidad de uso, lo que hace que sea aplicable a proyectos reales y que con llevan especificaciones de cierta complejidad.

La notación genera una representación gráfica en forma de árbol de la descomposición jerárquica de las tareas existentes en el sistema. Podemos identificar 4 categorías de tareas en función del actor que la llevar a cabo.

- **Tareas del usuario:** son aquellas que realiza el usuario y de tipo cognitivo o físico que no tiene una interacción directa con el sistema, generalmente es necesario reprocesar cierta información para registrar en el sistema datos en el formato adecuado.
- **Tareas de la aplicación:** corresponden las tareas que realizará la aplicación. Pueden consumir información tanto interna, así como producirla, un ejemplo podría ser la obtención de datos por parte del sistema de diferentes fuentes.
- **Tareas de interacción:** las tareas que se producen con la interacción con el sistema. Por ejemplo, se puede dar al seleccionar un elemento de una lista desplegable, pensemos en el uso de los dispositivos de entrada de datos.
- **Tareas abstractas:** por naturaleza requerirán acciones más complejas y que por ello no es fácil determinar en qué lugar se van a realizar con exactitud.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este recurso presenta un caso de estudio modelado mediante HTA (Durán-Coronado, 2019).
- Aplicación para ordenar libros, diseñada mediante HTA (Hornsby, 2020).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 3. Análisis de Tareas. 3.4 HTA - Hierarchical Task Analysis 3.5 CTT - ConcurTaskTrees), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.

- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 8



Actividades de finales del bimestre

Felicitaciones a todos, hemos llegado a la última semana del primer bimestre. Durante estas semanas previas, hemos revisado todo lo que ustedes necesitan saber para presentarse a la evaluación presencial, pero es importante tener en cuenta las siguientes observaciones para culminar con éxito esta primera fase del curso.

- Revisar las indicaciones impartidas por el docente en el Entorno Virtual de Aprendizaje, es muy importante tener en cuenta dichas recomendaciones, esto genera un ambiente de confianza y tranquilidad para presentarse a la evaluación presencial.
- Repasar de forma breve los contenidos de este bimestre, si han seguido de forma disciplinada estos contenidos les será muy fácil realizar esta revisión previa a su evaluación.
- De la misma forma es una buena práctica revisar las autoevaluaciones y demás actividades que realizaron en este bimestre.



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 3

- Desarrolla un prototipo de una interfaz gráfica de usuario que incorpora la retroalimentación a partir de pruebas tempranas de usabilidad.

Teniendo en cuenta que el objetivo principal de la asignatura es la interfaz entre el usuario y la computadora, en este resultado de aprendizaje veremos qué características debe tener esta interfaz, como se debe diseñar para que sea amigable con el usuario, cuál debe ser la secuencia de acciones ideal para que se minimice el tiempo necesario en la realización de una tarea específica. La interfaz gráfica es el primer contacto entre el usuario y el computador y por lo tanto su diseño debe ser planificado teniendo en cuenta la mayor cantidad de elementos que aporten a mejorar este aspecto.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Saludos a tod@s, vamos a comenzar con el estudio de este segundo bimestre, si bien es cierto en las primeras unidades de esta asignatura se puso al usuario como el eje fundamental de la interacción humano-computador, en estas nuevas unidades nos enfocaremos en otras dimensiones igualmente muy importantes como es el contexto en el cual se desarrolla las actividades del usuario, en el capítulo 4 “Diseño de HCI basado en escenarios” se estudia este contexto, veremos las formas de representar estos escenarios y algunos ejemplos de los mismos.

Avanzando con el estudio de la asignatura veremos que existe el “Diseño Basado en Prototipos”, es una técnica muy importante, puesto que se pone a prueba las características del nuevo sistema con soluciones iniciales, en las cuales el usuario ya puede tener una visión preliminar sobre la Interacción que se tendrá con el sistema, en esta fase el usuario ya puede realizar una retroalimentación y sugerir mejorar principalmente en cuanto a la interfaz de usuario que vimos anteriormente, en esta fase se estudiara las técnicas misma que van desde las más básicas como son diseños en papel hasta las más avanzadas las cuales se construyen con herramientas especializadas.



Unidad 4. Diseño de HCI basado en escenarios

Saludos a tod@s, estamos iniciando el segundo bimestre, lo haremos con la unidad 4 “Diseño de HCI basado en escenarios”, en esta semana estudiaremos este tema de forma conceptual, realizaremos una valoración de su importancia y finalmente veremos una clasificación de los posibles escenarios que se pueden presentar, de la misma forma repasaremos los elementos involucrados en un escenario.

Antes de empezar es necesario enfatizar la importancia de los escenarios puesto que permiten describir cómo se desarrollan las actividades actualmente, así como se realizarían en el futuro mediante el apoyo de medios tecnológicos.

¡¡Éxitos a todos en este nuevo bimestre!!

La norma ISO 9126-1 Asociado al modelo de calidad de la industria del software, explica la dificultad para aplicar un modelo de calidad adecuado, por ser casi imposible definir la variedad de escenarios que pueden presentarse en un sistema, apareciendo la necesidad de definir grupos de escenarios que mejor represente la globalidad del sistema (ISO, 2011). En esta misma norma no se especifica que ningún método para evaluar los escenarios de tareas de los usuarios, aunque se nombra la importancia que tiene esta evaluación al final del proceso, más adelante se pondrá a consideración algunas recomendaciones para llevar esta tarea.

Figura 20.

Modelo para la calidad externa e interna



Nota. Tomado de Granollers, 2015a.

Estas limitantes para definir escenarios, nos lleva a repensar el contexto en el que se desenvuelve el ser humano y sus restricciones que se tiene en el desarrollo de sistemas, y evaluar finalmente las compensaciones que se puedan realizar.

Al momento en que tengamos que analizar y diseñar software y productos, necesitamos evaluar e identificar cómo los nuevos productos pueden transformar y restringir los escenarios actuales de la actividad humana (Granollers, 2015b).

Una recomendación en este contexto es documentar las actividades más significativas y repetitivas. Ejemplificando, podemos describir aquellas actividades que resulten en un proceso de desarrollo y los posibles escenarios serían la forma adecuada de presentar estas descripciones.

Como manifiesta Muñoz (2014), respecto a la manera en que se detallan las historias tanto para las personas y las actividades que realizan, se puede identificar algunos escenarios como:

- ¿Qué se espera con la apariencia y comportamiento de nuestros desarrollos (sistema o producto)?
- ¿Qué es lo que los usuarios desean hacer con el sistema o producto?
- ¿Cuáles tareas se realizan de manera satisfactoriamente por parte los usuarios?
- ¿Qué secuencia de pasos son los que más se usan? Y ¿cuáles son esos?

A resaltar en esta parte es que el o los escenarios que se seleccione deberá contener la mayor cantidad de información qué interviene en la ejecución del proceso interactivo humano – computador, resaltando en todo momento aquello que ha sido identificado como prioritario y aporte valor en la ejecución de la tarea.

4.1. Definición y tipos

En referencia a la Real Academia Española, se puede destacar dos conceptos que se asocia y alinea a esta temática (RAE, 2020).

- *Lugar en que ocurre o se desarrolla un suceso.*
- *Conjunto de circunstancias que rodean a una persona o un suceso.*

De las definiciones antes expuestas, como un factor intermedio están las personas como principal elemento en la interacción con los sistemas, existiendo otros elementos que modificarán el sistema en su adaptación a las personas, como el entorno y los lineamientos.

Así mismo, el considerar definir nuevos escenarios en etapas iniciales del desarrollo como es la “etapa de análisis”, nos permitirá insertar nuevas tareas y con ello una descripción de los personajes que harán uso del sistema o producto.

Una clasificación planteada por Rodríguez (2016), es que de acuerdo a su naturaleza se pueden obtener los siguientes casos:

- Escenarios de uso diario.
- Escenarios de uso necesario.
- Escenarios de casos límite.

Tabla 7.
Tipos de escenarios

Escenarios de uso diario	Escenarios de uso necesario	Escenarios de casos límite
Aquellos que se ejecutan con más frecuencia.	Acciones no frecuentes pero que se deben realizar.	Se basan en la probabilidad de ocurrencia, aunque baja, pero puede ocurrir. ¿Y si la persona realiza...?
Son la base la interacción.	Se centran en el objetivo, más que en el detalle de adaptación en la interfaz.	No son prioritarios, pero no se puede obviar o pasar por alto.
Los personajes se familiarizan con mucha facilidad.		No debería ser un bloqueante para el resto de las tareas.
Son fácilmente identificados por los usuarios.		Se puede abordar en fases posteriores de desarrollo.

Nota. Elaborado por el autor.

El prototipo permitirá resolver tareas determinadas en un escenario concreto.

4.2. Elementos del escenario

Tabla 8.

Características principales de los escenarios

Definición	Ejemplos	
Configuración	<ul style="list-style-type: none"> - Detalles de situación que motivan o explican objetivos, acciones y reacciones del/los actor/es. - Sitúa la acción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Oficina dentro de una organización de la contabilidad; estado del área de trabajo, de las herramientas, etc., al comienzo de la narración.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Persona/s interactuando con los dispositivos interactivos o cualquier otro elemento descrito en la configuración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un contable utilizando una hoja de cálculo por primera vez.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos en la situación que motivan acciones llevadas a cabo por actores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de comparar las ofertas de un determinado presupuesto.
Planes	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad mental dirigida a convertir una meta en un comportamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abrir el documento dará acceso a la información del presupuesto; redimensionando la ventana dejará espacio libre para abrir otro presupuesto.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad mental dirigida a interpretar las características de la situación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Una ventana que es demasiado grande puede ocultar la que está debajo; los bordes oscuros indican que una ventana está activa.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> - Describe el comportamiento observable (el diagrama de secuencias). 	<ul style="list-style-type: none"> - Abriendo un documento; redimensionando y moviendo ventanas.
Eventos	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones externas o reacciones producidas por el sistema interactivo u otras características descritas en la configuración; algunas pueden ser importantes para el escenario, pero ser ocultas a los actores. 	<ul style="list-style-type: none"> - La realimentación (feedback) de la selección de una ventana; la realimentación auditiva del teclado y/o el ratón; apariencia actualizada de las ventanas.

Nota. Tomado de Granollers, 2015a.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este recurso muestra los fundamentos del diseño basado en escenarios, así como también un ejemplo sencillo y un Framework (Rosson y Carroll, 2002).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Revisar en el Entorno Virtual de Aprendizaje las indicaciones de inicio de bimestre, es muy importantes tener en cuenta estos lineamientos para poner más atención a las actividades más relevantes.
- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 4. Diseño de HCI basado en escenarios; 4.1 Definición y tipos; 4.2 Elementos del escenario), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 7

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () Powtoon es una herramienta cloud para crear presentaciones animadas y videos explicativos animados.
2. () Las descripciones en lenguaje natural se realizan, como su nombre indica, mediante una narración escrita de la situación que queremos reflejar.
3. () Se muestra la evolución de la investigación y su entorno mientras está interactuando con el programa.
4. () Para elaborar una línea temporal, se debe establecer el inicio, el desarrollo y el desenlace y se debe crear un listado de todo lo que va a pasar, para después ordenarlo.
5. () Identificar cuáles son los momentos clave de tu historia, es aquellos en los que se representa el mensaje que quieras transmitir o los que destaque las cualidades de tu producto.
6. () Un escenario, o un conjunto de éstos, no guía explícitamente al diseñador hacia el modelo correcto del sistema a implementar.
7. () Elaborar los bocetos deben ser lo más concreto posible, con el fin de implementar lo antes posible lo que diga el cliente.
8. () A lo largo del proceso creativo, nunca los storyboards sufrirán cambios. Es totalmente normal que no añada ninguna idea y descarte otras.

9. () Se busca crear un lenguaje de modelado, utilizado tanto por humanos como por máquinas.
10. () Un vídeo permite construir la demostración definitiva de un nuevo sistema.
11. () Las descripciones de gente utilizando tecnología representadas en forma de escenarios son esenciales a la hora de discutir y analizar la tecnología.
12. () Las descripciones de los escenarios pueden ser creadas antes de que el sistema sea construido.
13. () Un escenario, o un conjunto de éstos, guía explícitamente al diseñador hacia el modelo correcto del sistema a implementar.
14. ¿Cuáles son los escenarios durante la etapa de análisis?
- a. Los escenarios durante la etapa de análisis permiten incorporar las tareas al diseño, dando una investigación de un personaje que utiliza un producto basado en software para alcanzar la meta.
 - b. Los escenarios durante la etapa de análisis nos permiten incorporar las tareas al diseño, dando una descripción de un personaje que utiliza un producto basado en software para alcanzar un objetivo.
 - c. Los escenarios durante la etapa de investigación nos permiten incorporar las tareas al diseño, dando un estudio de un personaje que utiliza un producto basado en software para alcanzar un objetivo.

15. De acuerdo a su naturaleza se pueden clasificar diferentes tipos de escenarios:
- a. Escenarios de uso diario, escenarios de uso necesario, escenarios de casos límite.
 - b. Escenarios de uso dinámico, escenarios de uso investigativo, escenarios de casos concretos.
 - c. Escenarios de uso diario, escenarios de uso investigativo, escenarios de casos concretos.

[Ir al solucionario](#)



Estimados participantes, en esta semana finalizamos el estudio del diseño de HCI basado en escenarios, revisaremos las técnicas más importantes utilizadas, así mismo se presentan recursos con ejemplos sencillos sobre el uso de este tipo de diseño, como se podrán dar cuentas las técnicas estudiadas hasta el momento son muy prácticas y sobre todo permiten formalizar el contexto en el cual se desarrollará la interfaz entre el usuario y los componentes tecnológicos.

¡Comencemos y éxitos a todos!

4.3. Maneras de representar los escenarios

Existen muchas maneras de representar los escenarios, y según Gea (2012), pueden ser:

4.0.1. Lenguaje natural

Se realizan haciendo énfasis a su nombre, como la narración escrita de una situación que deseamos explicar o exponer. Son muy rápidas para producir escenarios y generar esquemas de discusión de posibles escenarios que puedan hacer uso los usuarios.

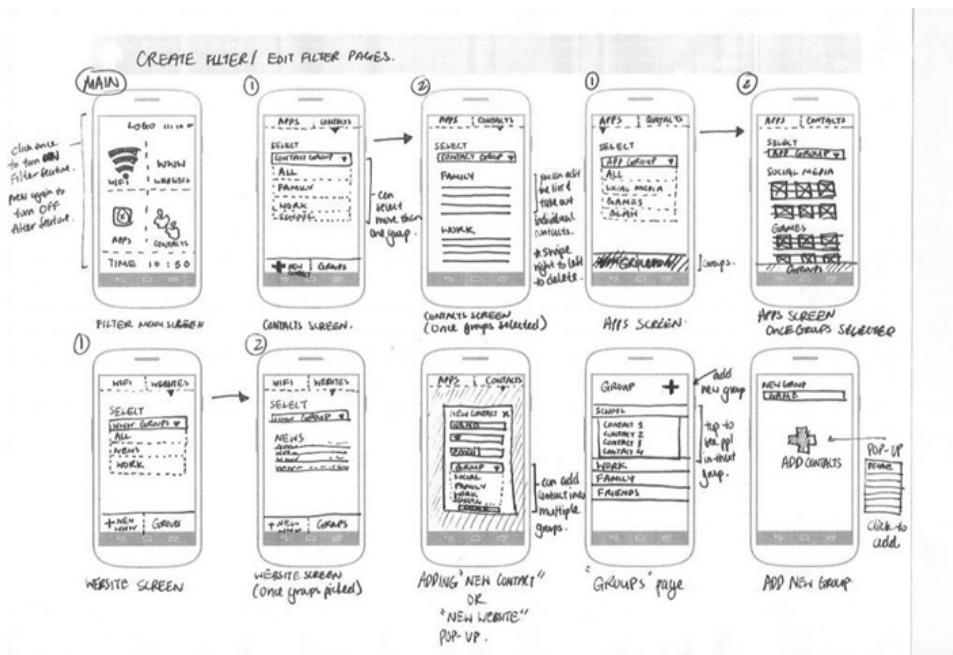
El principal problema es en la forma de describir la situación, ya puede dar lugar a interpretaciones erróneas o a descripciones demasiado largas que requieren un esfuerzo excesivo por parte de los usuarios.

4.0.2. Storyboards

Constituye un conjunto de viñetas, que se pueden distribuir y representar de forma gráfica varios elementos de nuestro producto o sistema. Se puede mostrar cómo evoluciona una situación de usuario durante la interacción con el sistema.

Representan la evolución del contexto del usuario y su entorno mientras está interactuando con el aplicativo.

Figura 21.
Storyboard de una app



Nota. Tomado de Meyer, 2016

En la figura 21 se muestra un *Storyboard* de una aplicación móvil, con esto se intenta evitar detalles técnicos y funcionales de la aplicación.

Las historietas que generalmente vienen en los diarios o revistas y que todos hemos visto son ejemplos para entender de qué se trata un *Storyboard*.

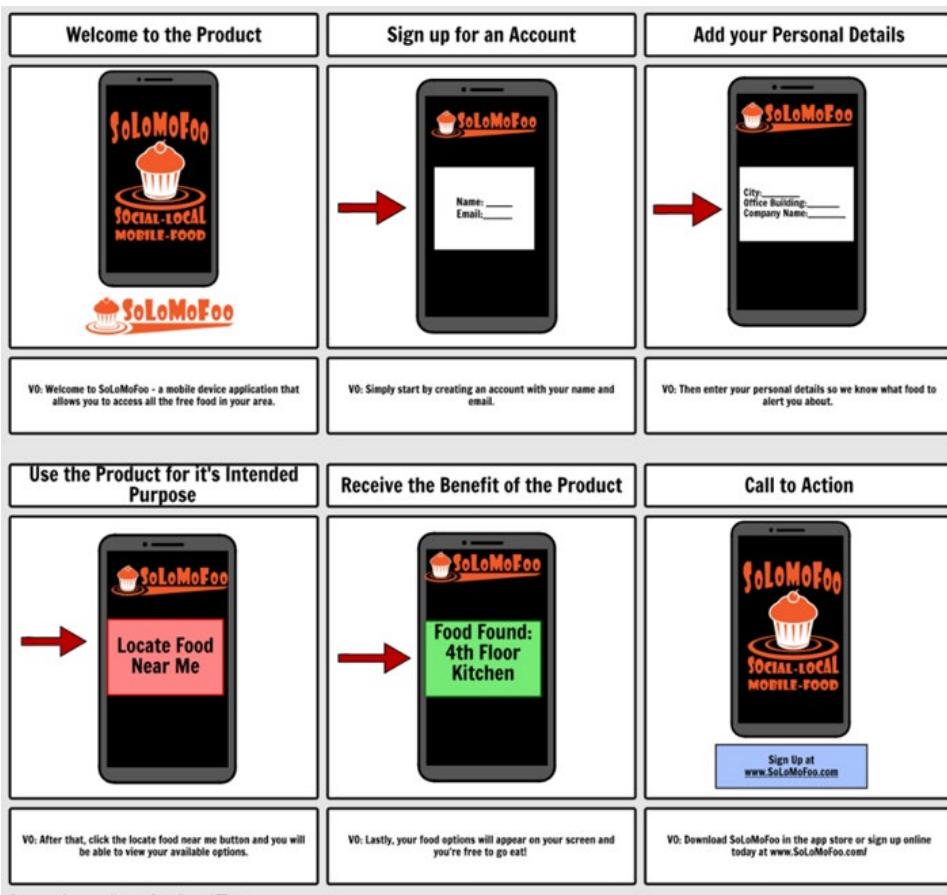
Podríamos utilizar los *Storyboard* como un medio que nos permita realizar la captura de requisitos, y con ellos elaborar un prototipo de baja fidelidad (LF).

En su publicación Pérez (2019) , sugiere ejecutar los siguientes pasos:

- Línea temporal. Identifica el inicio, desarrollo y desenlace.
- Momentos clave de tu historia. ¿Qué deseo transmitir? o ¿Qué destaca mi producto?
- Elaborar bocetos para fijar ideas clave y si es necesario agregar información adicional que permita complementar lo que deseo transmitir.
- Los *Storyboards* por naturaleza pueden sufrir cambios constantes.

Figura 22.

Storyboard de una app para una pastelería



Cree sus propios en Storyboard That

Nota. Tomado de Bumcrot, 2020.

4.0.3. Escenarios en videos

Permite crear una simulación basada en video de la funcionalidad. Su interfaz puede ser creada con varios artículos que pueden darse origen desde un papel, esferográficos, presentaciones, etc. Podemos utilizar tu teléfono inteligente o cualquier otra cámara, subirlo a YouTube o cualquier otra plataforma y difundirlo para nuestro público objetivo.

Aunque también se puede utilizar herramientas online como [Powtoon](#).

Figura 23.

Ejemplo de un prototipo multimedia



Nota. Chaosamran_Studio|shutterstock.com

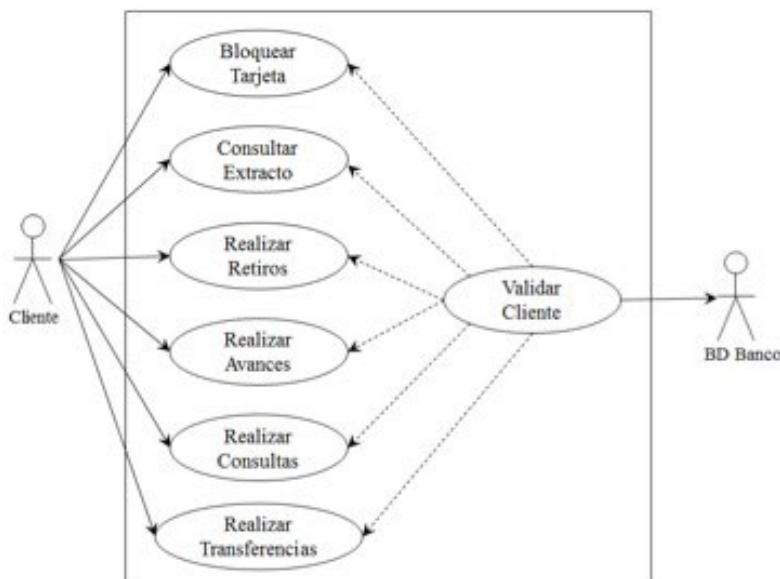
Un vídeo permite construir la demostración definitiva de un nuevo sistema. No existen limitaciones ni por parte del hardware ni del software. Todo funciona perfectamente sin importar cuantas veces se mira la grabación, y los mensajes pueden conducir al usuario a las conclusiones que el productor tiene en su mente. Ambas características son dos de las ventajas e inconvenientes que el prototipado en vídeo ofrece (Rodríguez, 2016).

4.0.4. Diagramas de casos de uso de UML

UML, es considerado como un lenguaje estructurado y formal que nos permite hacer modelos, y al ser independiente de algún lenguaje de programación en particular, es muy usado en las etapas de análisis y diseño.

Figura 24.

Ejemplo de un diagrama de casos de uso



Nota. Elaborado por el autor

Los principales beneficios de UML son:

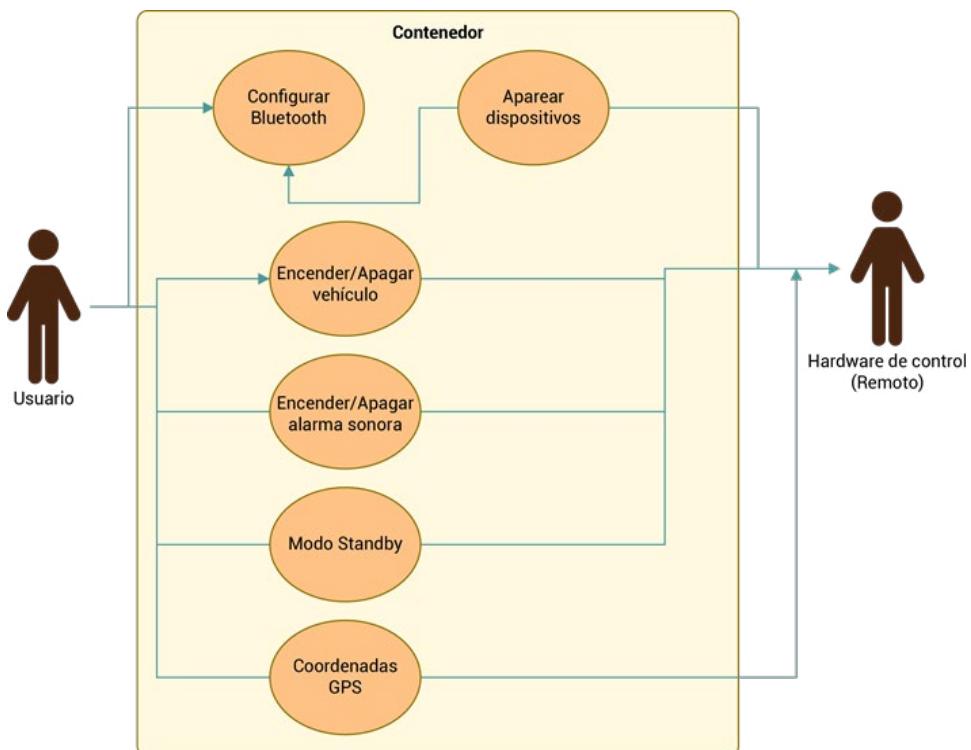
- Optimización de tiempos en el desarrollo.
- Permite modelar sistemas incluso que no sea software.
- Utiliza conceptos orientados a objetos.
- Es un lenguaje de modelado entendible tanto para humanos como con miras a la implementación en máquinas.
- Mejora la planeación de proyectos.
- Optimización de costos.

Los casos de uso permiten describir escenarios de uso del sistema a partir de sus interacciones que se dan entre los actores y el sistema. Estos casos de uso son el resultado de la observación y expectativas del funcionamiento del sistema (Granollers, 2015a).

Vale recalcar que, por naturaleza el prototipo puede dar origen a falsas expectativas y de esta manera generar ambigüedades, pero expertos que han hecho uso de UML han indicado que al ser una notación formal no hay lugar a las ambigüedades.

Figura 25.

Caso de uso para la aplicación móvil para prevenir el hurto en los vehículos



Nota. Tomado de Castro, Gómez y Gamboa, 2020.

Es de considerar que este sistema consta de una aplicación móvil que interactúa con un hardware de control instalado en el vehículo.

4.4. Ventajas y desventajas

Ventajas

- Permite representar escenarios utilizando la tecnología, con esto se facilita la discusión de remodelado de actividades.
- Permite describir escenarios mucho antes de la fase de implementación.

Desventaja

- Un escenario, o varios de estos no dirige al diseñador explícitamente hacia el modelo correcto del sistema que se va a desarrollar e implementar.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este recurso muestra los fundamentos del diseño basado en escenarios, así como también un ejemplo sencillo y un *Framework* (Rosson y Carroll, 2002).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 4. Diseño de HCI basado en escenarios; 4.3 Maneras de representar los escenarios; 4.4 Ventajas y Desventajas), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y

docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.

- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 8

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

1. Seleccione el enunciado correcto:

- a. Lenguaje natural se realiza mediante una investigación escrita de la situación que queremos estudiar.
- b. El lenguaje natural se realiza mediante el estudio de la situación que queremos reflejar.
- c. El lenguaje natural se realiza, mediante una narración escrita de la situación que queremos reflejar.

2. Seleccione el enunciado correcto:

- a. Storyboards es un conjunto de viñetas. En ellas, se pueden representar de forma gráfica, aunque sencilla, distintos elementos.
- b. Storyboards es un conjunto de números. En ellas, se pueden representar de forma numérica, aunque sencilla, distintos elementos.
- c. Storyboards es un conjunto de viñetas. En ellas, se pueden representar de forma simbólica, aunque única, distintos elementos.

3. Seleccione el enunciado correcto:
- Un vídeo permite construir la demostración definitiva de una nueva investigación. No existen limitaciones por parte del software.
 - Un vídeo permite construir la demostración definitiva de un nuevo sistema. No existen limitaciones ni por parte del hardware ni del software.
 - Un vídeo permite construir la demostración definitiva de un nuevo estudio. No existen limitaciones por parte del hardware ni del sistema.
4. Señale 2 beneficios de UML:
- Establecer conceptos y artefactos investigables. Estudio del humano como parte del sistema
 - Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica. Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas
 - Desarrollar la investigación en el sistema. Dar a conocer al ser humano como parte del software
5. Seleccione el enunciado correcto:
- UML es un lenguaje para hacer modelos y es independiente de los métodos de análisis y diseño.
 - UML es un lenguaje para hacer estudios y es independiente de los métodos de análisis y diseño.
 - UML es un lenguaje para hacer modelos y es triple de los métodos de análisis y diseño.

6. Seleccione el enunciado correcto:
- Los prototipos en cualquier tipo pueden causar una verdadera expectativa y generar ambigüedades en el desarrollo.
 - Los prototipos en cualquier tipo pueden causar una falsa expectativa y generar ambigüedades en el desarrollo.
 - Los prototipos en cualquier tipo pueden causar una falsa expectativa y generar ambigüedades en el sistema.
7. Señale si es ventaja (V) o desventaja (D):
- Las descripciones de gente utilizando tecnología representadas en forma de escenarios son esenciales a la hora de discutir y analizar cómo la tecnología remodela (o puede remodelar) las actividades de los usuarios. ()
 - Las descripciones de los escenarios pueden ser creadas antes de que el sistema sea construido y permiten, por tanto, «sentir» el impacto resultante. ()
 - Un escenario, o un conjunto de escenarios, no guía explícitamente al diseñador hacia el modelo correcto del sistema a implementar. ()
8. ¿Los principales beneficios de UML respecto a los tiempos totales de desarrollo es?
- (De 50 % o más).
 - (De 10% o más).
 - (De 5 % o menos).
9. El ejemplo cotidiano que rápidamente nos permite entender, ¿de qué trata un storyboard es?
- Las historietas de los cómics.
 - El hardware.
 - El software.

10. Los elementos de la interfaz son creados a partir de:

- a. Papel, bolígrafos, acetatos.
- b. Acuarela, regla, cuaderno.
- c. Borrador, marcador, cinta.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 5. Diseño basado en prototipos

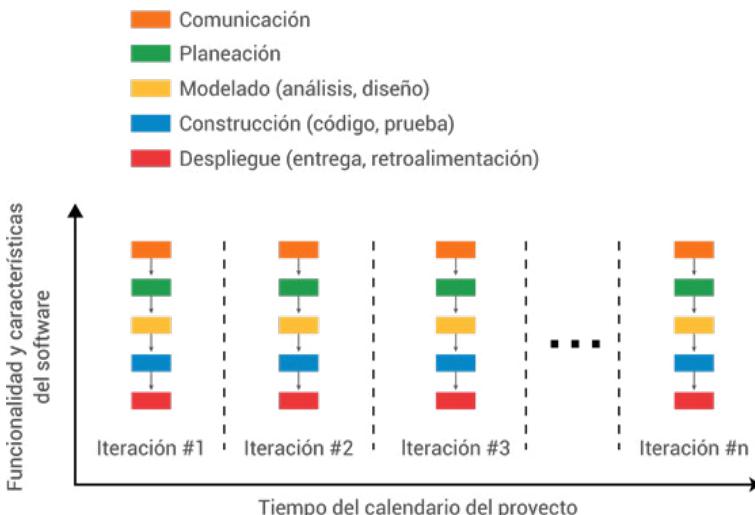
Hemos llegado a la unidad 5, en esta unidad crearemos los prototipos, es decir, presentaremos al usuario una vista preliminar sobre cómo se verá la interfaz gráfica, igualmente empezaremos con una revisión fundamental de esta técnica, repasaremos las características y, finalmente, se estudian los prototipos de alta y baja fidelidad.

¡¡Empecemos nuestra semana de estudio de prototipos!!

El modelo de prototipos pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en el menor tiempo posible con un enfoque evolutivo e incremental, de tal manera que se entregue en el menor tiempo paquetes funciones, que aporten valor (Bustamante, Martínez, Edzon, Palafox y Vicente, 2016).

Los modelos iterativos buscan reducir el riesgo que surge entre las necesidades del usuario y el producto final por malos entendidos durante la etapa de recolección de requisitos, porque el diseño basado en prototipos se alinea con estos por su naturaleza.

Figura 26.
Modelo Iterativo de desarrollo de software



Nota. Tomado de Ortiz, 2013.

Este modelo se suele utilizar en proyectos en los que los requisitos no están claros por parte del usuario, por lo que se hace necesaria la creación de distintos prototipos para presentarlos y conseguir la conformidad del cliente.

En un enfoque interactivo del diseño de la interfaz de usuario, **la creación rápida de prototipos** es el proceso de simular rápidamente el estado futuro de un sistema, ya sea un sitio web o una aplicación, y validarla con un equipo más amplio de usuarios, partes interesadas, desarrolladores y diseñadores (Granollers, 2015a).

Desde un inicio es imprescindible probar las partes de nuestro sistema.

- Ver que las funcionalidades establecidas cumplan su objetivo.
- Buscando que está bien y que no en la interfaz (ubicación de controles, textos, tamaño de controles).
- Que los componentes estén habilitados en todo momento, facilitando la navegación.
- Buscando en todo momento que se puede mejorar.

Muchas veces se tiene que ser lectivo al momento de elegir qué prototipar, aún más si el sistema es grande, a continuación, algunos criterios que pueden ser de utilidad.

- Identificar y seleccionar las tareas más complejas.
- Identificar cuáles de estas tareas es más difícil de captar para los usuarios.
- Seleccionar tareas con alto índice de ocurrencia.

Estos criterios no son definitivos, es decir, no son un estándar, pues dependen de la naturaleza del sistema que se esté desarrollando y por otra parte es muy importante el criterio del usuario que hará uso del mismo. Aunque se pueden definir tres estrategias para el desarrollo.

Existen tres estrategias para decidir qué prototipar (Floría, 2001).

Tabla 9.

Estrategias de prototipado

Vertical
<ul style="list-style-type: none">▪ Se implementan de manera completa, pocas funcionalidades.▪ Es un prototipo ejecutable.▪ Se puede probar como si estuviera en producción.▪ Se manejan en productos no muy complejos.
Horizontal
<ul style="list-style-type: none">▪ Muestra toda la funcionalidad del sistema.▪ No son entregables funcionales.▪ No se pueden realizar pruebas reales.
Diagonal
<ul style="list-style-type: none">▪ Es un híbrido del anterior.▪ Se inicia con un prototipo horizontal y luego se puede desarrollar una porción del sistema con más detalle.

Al mostrárselos, estos podrán evaluar aquellas partes del sistema que les interesan más. Una utilidad adicional es que los escenarios servirán, posteriormente, para definir casos de prueba de la funcionalidad que deben realizarse en la fase de pruebas del sistema (Muñoz, 2014).

Ni el MPi+u, ni otras metodologías definen hitos para aplicar técnicas de simulación de funcionamiento, ni tampoco limita a poder realizar un primer prototipo en una fase muy inicial del proyecto (Granollers, 2015a).

MPi+u busca garantizar que se sigan los pasos necesarios para alcanzar un producto usable y accesible, y más que todo dar libertad de elegir a los desarrolladores de donde aplicar cada una de las técnicas antes expuestas.

5.1. El proceso rápido de creación de prototipos

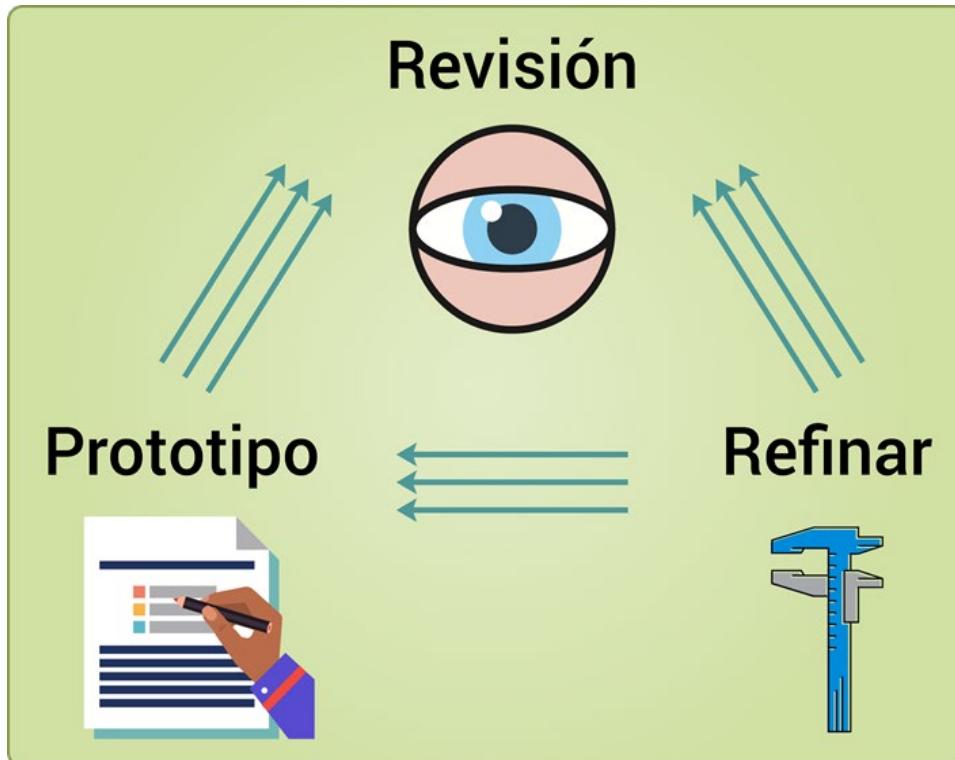
Como se lo había expuesto antes, los prototipos se alinean con los modelos incrementales, por lo tanto, la creación rápida de estos implica múltiples interacciones de un proceso de tres pasos (Ortiz, 2013).

1. **Prototipo:** realizar maquetas, partiendo de la descripción de la solución por parte de los usuarios.
2. **Revise:** si el prototipo está cumpliendo con las necesidades y expectativa de los usuarios.

3. **Refinar:** con el feedback obtenido, identifique que necesita refinarse o definirse nuevamente.

Figura 27.

Proceso rápido de creación de prototipos



Nota. Tomado de Cerejo, 2010

5.2. Características

Como se lo había visto en la unidad 1, en el DCU - Diseño Centrado en el usuario, un prototipo está identificado en el centro del proceso y sus características dependerán de su propósito en la fase de desarrollo en el que se encuentren (Ferré, 2005; Floría, 2001, Rogers et al., 2011).

Tabla 10.*Características de los prototipos*

Característica	Descripción
Construidos en poco tiempo	Para tener la oportunidad de construir varias opciones de diseño en un corto periodo.
Oportunos	Estar listos temprano en el proceso para que ayude a clarificar ideas.
Modificables fácilmente.	Para que los usuarios sepan que los cambios son posibles y se sientan motivados a solicitarlos.
Mostrar cómo será la interacción entre usuarios y sistema,	Para que, al ser evaluados, los usuarios puedan entender cómo se relacionarán con el sistema.
Permitir crear un lenguaje común entre usuarios y miembros del equipo de DCU.	Sugerir en vez de confirmar, para que los usuarios no los sientan como una imposición del equipo, sino que sirvan para refinar el diseño.

5.3. Tipos

La aproximación más importante para definir los tipos de prototipos está en función de la complejidad de su construcción, es así que existen dos tipos: Baja Fidelidad (Low-Fidelity o *low-fi*) y Alta Fidelidad (High-Fidelity o *hi-fi*).

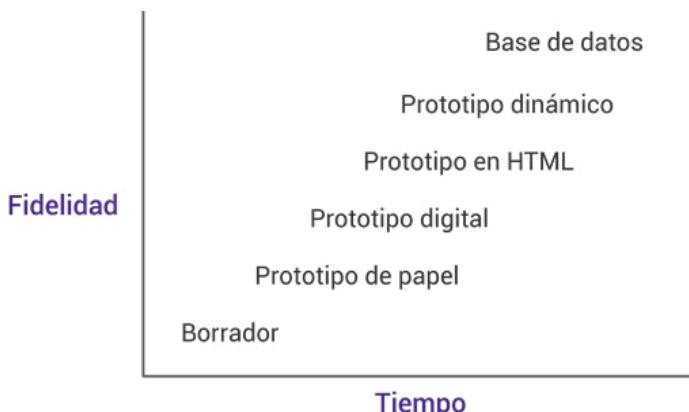
Tabla 11.*Prototipado de baja y alta fidelidad*

Baja Fidelidad	Alta Fidelidad
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementan aspectos generales del sistema. ▪ Permiten aplicar la primera ley de la creatividad de FUDD: «Para obtener una buena idea, obtén un montón de ideas» ▪ Son económicos y rápidos de construir. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se representan aspectos más precisos. ▪ Sirven para detallar el proceso interactivo global de una o varias tareas concretas. ▪ Utilizan herramientas especializadas. ▪ Son costosos

Aunque diferentes no se pueden comparar si uno es mejor que otro, sino que cada uno tiene su propia función. Ciertas pruebas, por ejemplo, de rendimiento, solo pueden realizarse o se obtienen mejores resultados mediante prototipos de alta fidelidad.

Figura 28.

Fidelidad del prototipo



Nota. Tomado de Ast, 2020.

El tipo de fidelidad tiene una relación directa con el tiempo que se invierte en el desarrollo y asociado a estos costos en personal especializadas para su desarrollo.

Figura 29.

Ejemplo de fidelidad baja vs. fidelidad alta



Nota. Tomado de Ast, 2020.

El MPu+ no marca ninguna pauta para indicar a los diseñadores en qué situaciones deberán recurrir al uso de una determinada o determinadas

técnicas para simular el funcionamiento. Tampoco los limita a poder realizar un primer prototipo en una fase muy inicial del proyecto.

El modelo intenta garantizar que se cumplan los pasos necesarios para disponer de un producto altamente usable y accesible a la vez que concede un alto grado de libertad para que el equipo de desarrollo libremente decida cuándo y cómo deberá aplicar las diferentes técnicas (Lorés y Granollers, 2016).

Tabla 12.

Ventajas e inconvenientes de cada tipo de prototipo

	Ventajas	Inconvenientes
Prototipos de Baja Fidelidad	<ul style="list-style-type: none">▪ Costes de desarrollo pequeños▪ De muy rápida creación▪ Fácil de cambiar (cualquiera puede realizar los cambios)▪ Los usuarios, al ser conscientes de la facilidad de los cambios y del bajo coste económico, se sienten cómodos para opinar y proponer cambios▪ Evaluación de múltiples conceptos de diseño▪ Útil para el diseño general de las interfaces▪ Útil para identificar requisitos	<ul style="list-style-type: none">▪ Limitado para la corrección de errores▪ Especificaciones poco detalladas (para pasar a la codificación)▪ Dirigido por el evaluador▪ Su utilidad disminuye cuando los requisitos ya están bien establecidos▪ Navegación y flujo de acciones limitadas
Prototipos de Alta Fidelidad	<ul style="list-style-type: none">▪ Funcionalidad de tareas completa▪ Completamente interactivo▪ Dirigido por el usuario▪ Navegabilidad▪ Aspecto semejante al sistema final▪ Puede servir como especificación▪ Puede servir como herramienta de marketing y para demostraciones de ventas	<ul style="list-style-type: none">▪ Elevados costes de desarrollo▪ Requieren mucho tiempo de implementación▪ Mayor dificultad de cambiar (cambios solo realizables por el autor)▪ Crea falsas expectaciones▪ Menor efectividad para la recogida de requisitos

Nota. Tomado de Granollers, 2015b.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este portal contiene conceptos muy objetivos y resumidos sobre el uso de prototipos para el diseño de la interfaz de usuario (Lara, 2020a).
- Este recurso contiene herramientas de prototipado y Usabilidad web (Galiana, 2020)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 5. Diseño basado en Prototipos; 5.1 El Proceso rápido de creación de prototipos; 5.2 Características; 5.3 Tipos), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 9

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () El modelo de prototipos pertenece a los modelos de desarrollo investigativo.
2. () El prototipo debe ser construido en poco tiempo.
3. () Una utilidad adicional es que los escenarios servirán, posteriormente, para definir casos de prueba de la funcionalidad, que deben realizarse en la fase de pruebas del sistema.
4. () El storyboard también trabaja la navegación en una app como un diagrama de flujo, pero normalmente con un único itinerario, reflejando pasos importantes y emociones y/o motivaciones de los usuarios.
5. () Los whiteboarding consisten en una serie de dibujos o imágenes que representan el espacio de navegación, bien sea de todo el sistema, de una parte de él o de una tarea concreta.
6. () El wireframe por lo general centra principalmente en la investigación, el estudio, y la disposición de los contenidos.
7. () Una utilidad adicional es que los escenarios servirán, posteriormente, para definir casos de prueba de la funcionalidad.
8. () Las pruebas de rendimiento, solo pueden realizarse o se obtienen mejores resultados mediante prototipos de baja fidelidad.

9. () Storyboarding es una técnica muy común aplicada al final de un solo proyecto, en la fase de recolección y refinamiento de requisitos.
10. () La ventaja de iniciar el proceso de prototipado en papel está en la identificación clara de la necesidad.

[Ir al solucionario](#)



Apreciados participantes, esta semana continuamos el estudio de la unidad 5. Tal como vimos la semana anterior los prototipos son importantes para mostrarle al cliente una visión preliminar de la interfaz con el usuario. Esta semana revisaremos algunas técnicas y/o herramientas útiles al momento de diseñar prototipos, tal como veremos estas herramientas son de carácter intuitivo y práctico, es decir, las técnicas van desde el diseño en papel hasta propuestas más elaboradas con cierto nivel de interactividad en el computador.

¡¡Éxitos a todo en esta nueva semana!!

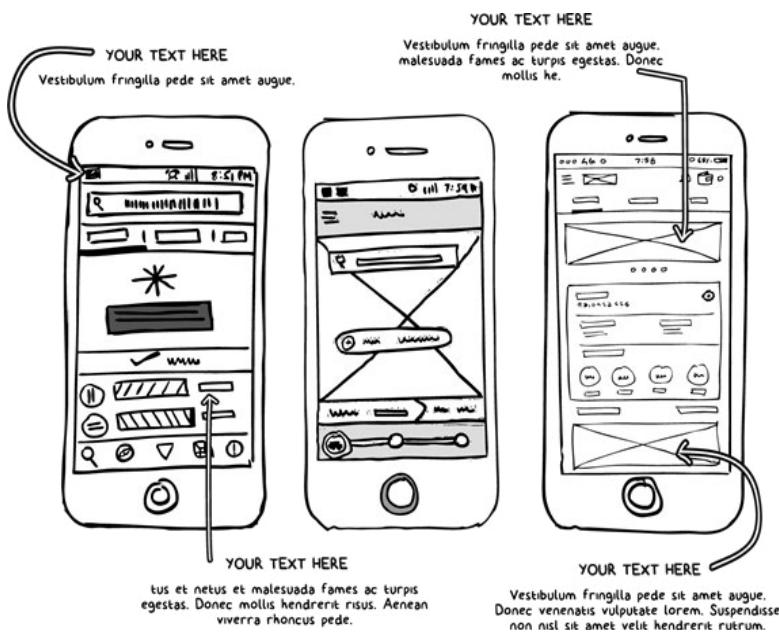
5.4. Técnicas

5.0.1. Bocetos (*sketching*)

El proceso de desarrollo de una aplicación comienza al conceptualizar la idea de lo que hará la aplicación, al momento de pasar del pensamiento abstracto a su puesta en marcha está el paso de crear bocetos; para imaginar su apariencia y describir las operaciones lógicas.

Figura 30.

Ejemplo de boceto de una app



Nota. Orange Vectors | shutterstock

Los bocetos son rápidos, no consumen tanto tiempo en su desarrollo. Se usan en las etapas más iniciales del diseño, a menudo antes, incluso al determinar muchos aspectos del análisis de requisitos, con la finalidad de recoger las primeras impresiones del espacio de trabajo de la interacción.

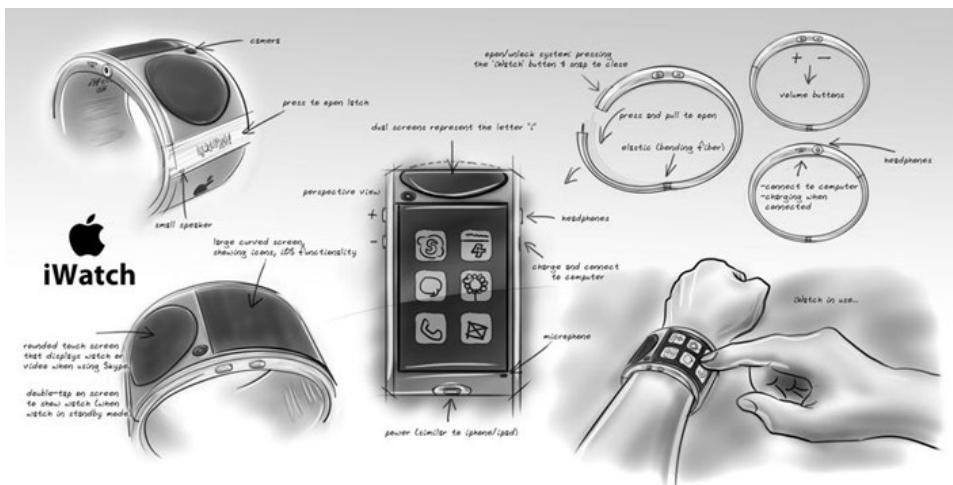
La clave de los bocetos es su velocidad de producción, un boceto se realiza en unos 15 o 20 segundos, de manera que se pueden generar gran cantidad de bocetos en muy poco tiempo. Se trata solo de una recogida de ideas iniciales.

Ventajas

- Pensar de forma más abierta y creativa sobre ideas.
- Crear ideas (abundantes) sin preocuparse por su calidad.
- Inventar y explorar conceptos al poder registrar ideas rápidamente.
- Visualizar las ideas que aparecen.
- Discutir, criticar y compartir ideas con otros.
- Elegir ideas que valen la pena.
- Archivar las ideas para un análisis futuro sus ideas para una reflexión posterior

Figura 31.

Conceptual sketching del iWatch de Apple



Nota. Tomado de Lorés y Granollers, 2016.

5.0.2. Storyboarding

Un acercamiento a esta técnica ya se la vio anteriormente en *Storyboards*, para complementar lo ahí expuesto, se puede resaltar que es un método que se inscribe, dentro de un proceso de diseño centrado en el usuario - DCU, en la fase de investigación (UOC, 2013). Esta técnica es muy común aplicar al inicio de todo proyecto, en la fase de recolección y refinamiento de requisitos.

El *Storyboard* también trabaja la navegación en una app como un diagrama de flujo, pero normalmente con un único itinerario, reflejando pasos importantes y emociones y/o motivaciones de los usuarios.

Podríamos decir que esta técnica podría ser la consecución de la narrativa de los escenarios, también nos puede facilitar el trabajo para definir los *Storyboards* añadiendo breves narrativas debajo de cada imagen.

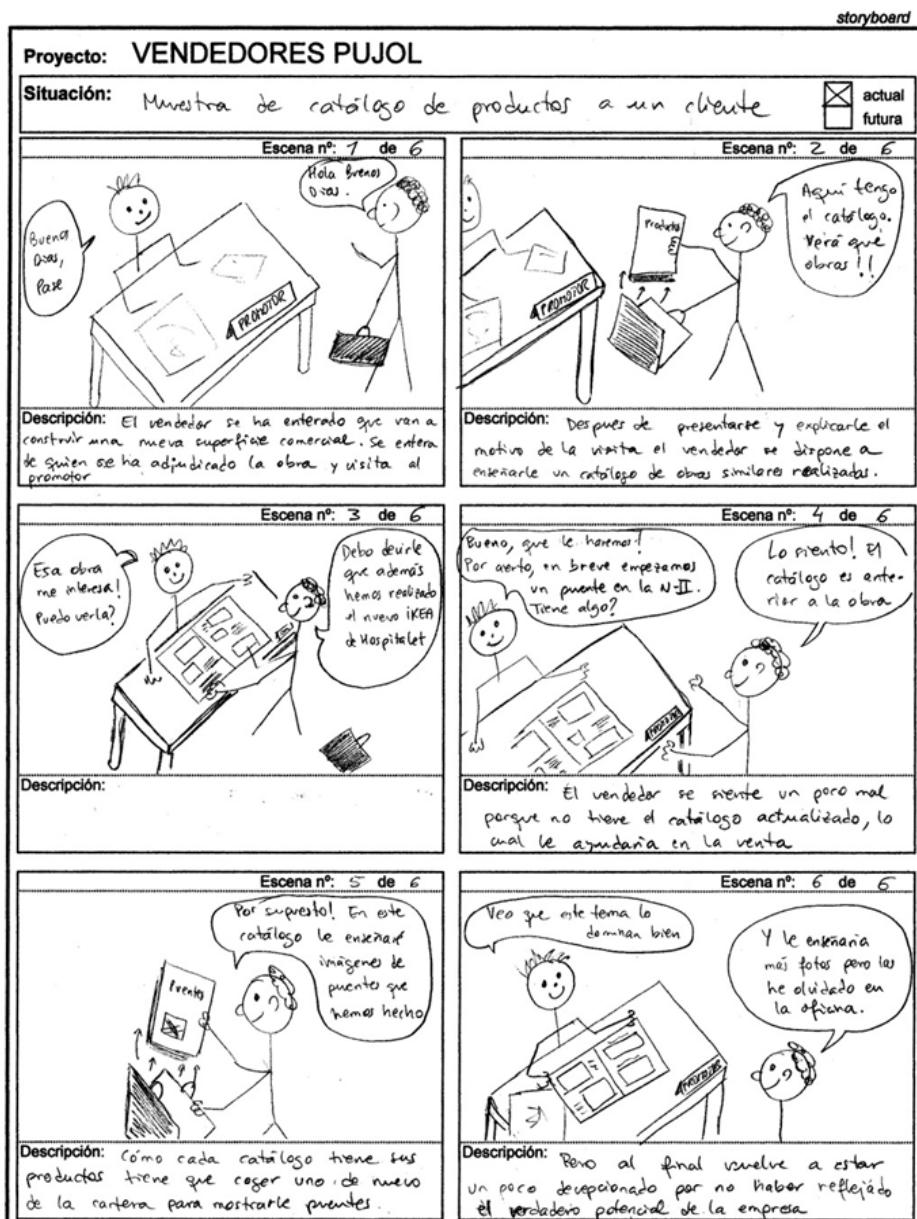
El método del *Storyboard* nos ayudará a:

- Centrarnos en los altibajos emocionales de una experiencia específica.
- Evaluar ideas y «depurarlas» conceptualmente.
- Experimentar con diferentes secuencias de acción.
- Representar el flujo de la experiencia antes de construir el prototipo.

- Poner a las personas en acción, teniendo en cuenta diferentes requisitos y contextos.

Figura 32.

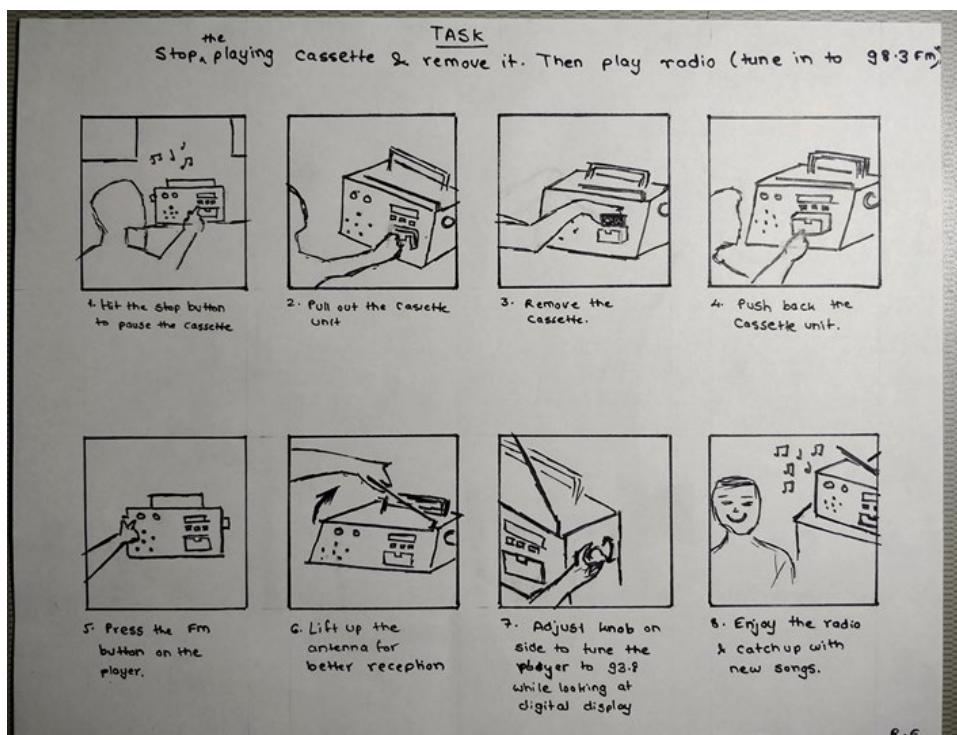
Ejemplo de un Storyboard



Nota. Tomado de Granollers, 2015a.

Figura 33.

Storyboard de un reproductor de música

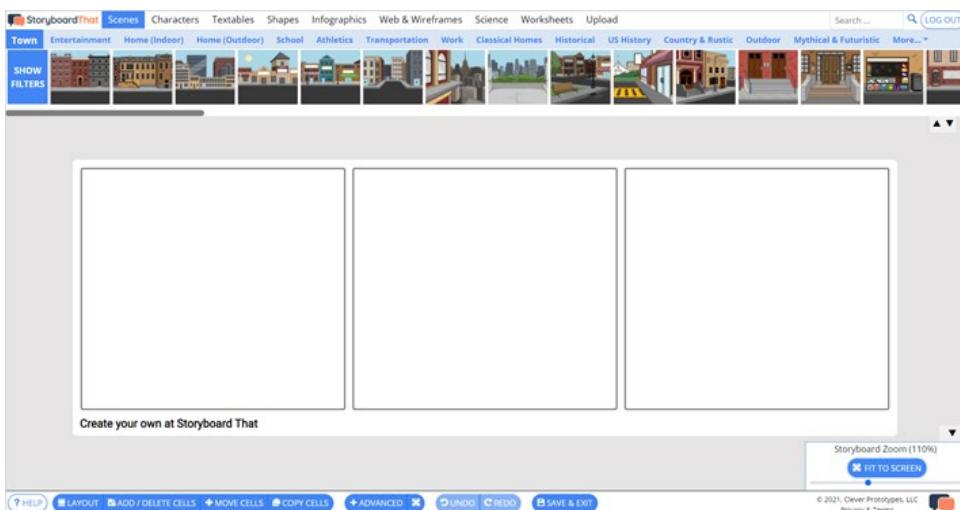


Nota. Tomado de Eksambekar, 2019.

Existen diferentes herramientas para crear storyboards, una de ellas es [Storyboardthat.com](https://www.storyboardthat.com), una aplicación online, puede permitirnos:

- Crear escenarios.
- Crear personajes: color de pelo, ojos, ropa...
- Cuadros de texto (como bocadillos de cómic).
- Iconos y formas geométricas.

Figura 34.
Interfaz gráfica de la herramienta



Nota. Tomado de Storyboardthat, 2020.

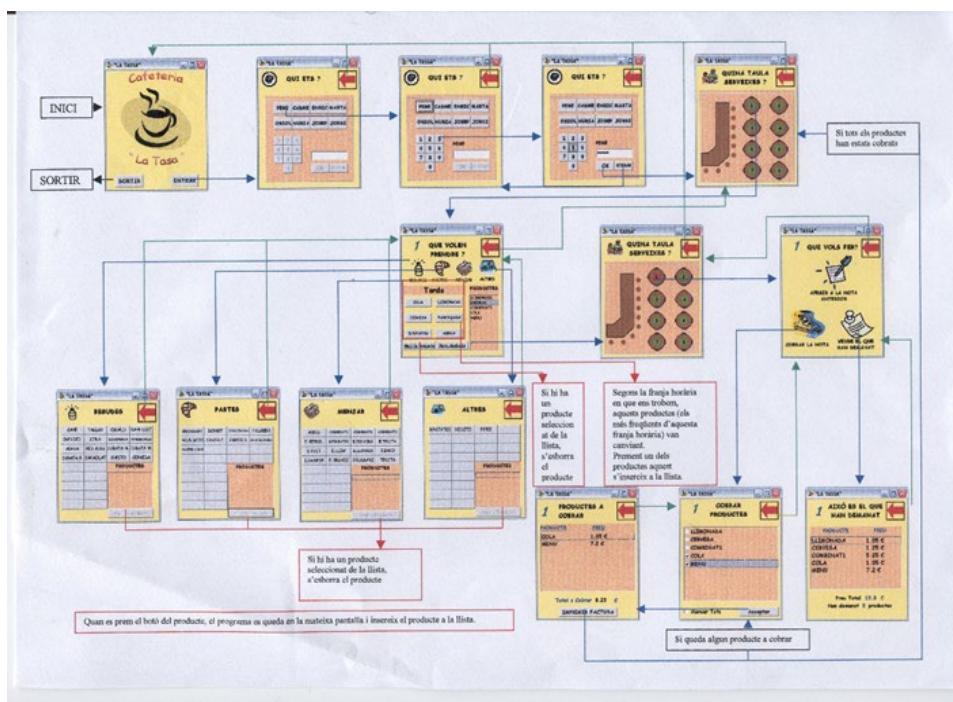
5.0.3. Mapa/Storyboard Navegacional (Whiteboarding)

Una vez más la necesidad de generar ideas y los métodos asociados a esto que nos permitan alcanzar este objetivo nos llevan a la necesidad de plasmar las ideas en papel, según Todd Zaki Warfel el objetivo es generar una serie de conceptos, sacarlos de la cabeza lo más rápido posible, y seguir adelante; la ventaja de iniciar el proceso de prototipado en papel está en la identificación clara de la necesidad (García, 2016).

Estas herramientas se componen de diferentes elementos como dibujos, imágenes, stickers con el objetivo de representar un espacio de navegación para todo el sistema. Todo es posible de forma interactiva desde todos los estados de la interfaz (pantalla ...) al igual que las acciones o movimientos generales que se pueden realizar mientras el usuario interactúa con la interfaz.

Figura 35.

Whiteboarding de una aplicación de una cafetería



Nota. Tomado de Granollers, 2015b.

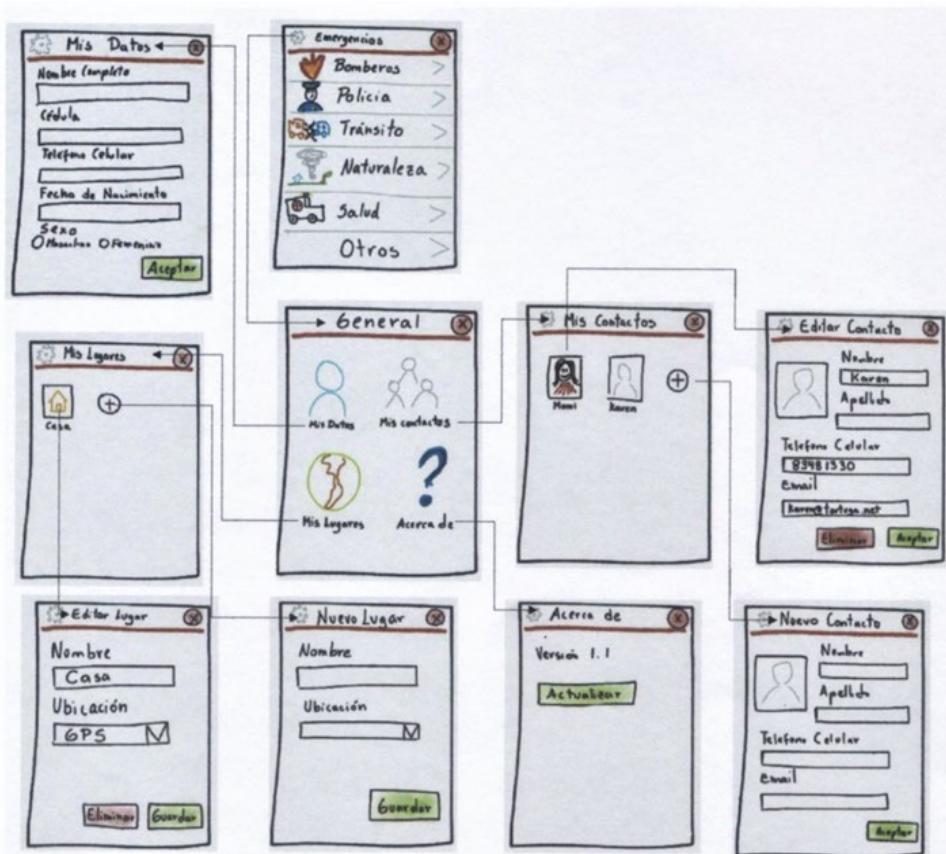
Se observan los diferentes estados interactivos del dispositivo tipo PDA que permitirá a los camareros gestionar los pedidos y la facturación de los clientes. Puede apreciarse, aunque no con mucho detalle, la información adicional en forma de flechas de colores y anotaciones que conectan las diferentes vistas de la interfaz (Granollers, 2015b).

Este tipo de diagramas pueden aparecer con varios nombres, pero su objetivo es crear una vista de alto nivel de la interfaz del sistema o producto, para captar en el menor tiempo posible una comprensión con un mejor detalle del funcionamiento y elementos que desearían que contemplé (García, 2016).

Esta técnica se diferencia del *storyboard* tradicional, porque aparece como unión de varias técnicas usadas en el prototipado.

Figura 36.

Ejemplo de una Whiteboarding de una agenda telefónica



Nota. Tomado de García, 2016

Este tipo de técnica se puede aplicar en este tipo de prototipos:

- Modelar las interacciones que tienen los usuarios con el software.
- Proporcionar una visión general de alto nivel de la interfaz de usuario para la aplicación.
- Generar un punto de vista arquitectónico de la interfaz de usuario (Constantine y Lockwood, 1999).
- Obtener rápidamente una comprensión de cómo se espera que el sistema funcione.
- Validar el flujo general de la interfaz de usuario de la aplicación.
- Determinar si la interfaz de usuario será utilizable.

5.0.4. Wireframes

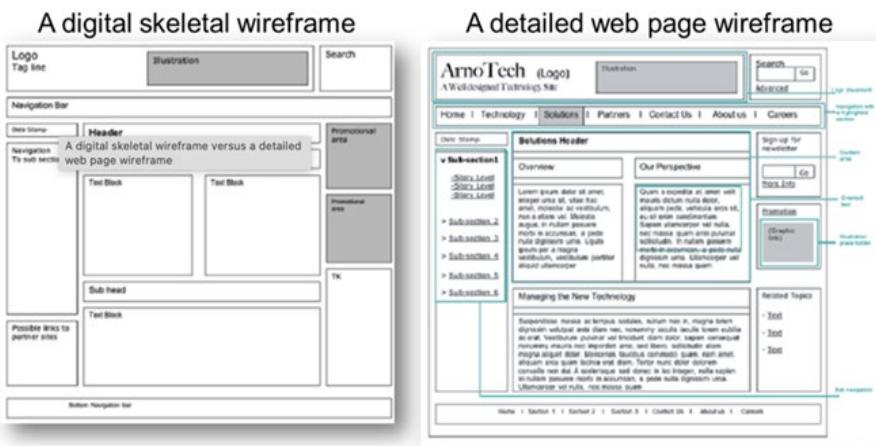
También conocidos como *blueprints*, constituyen una guía visual que representa el esqueleto de las interfaces del sistema interactivo que estamos diseñando, siendo esta la base del diseño esquemático de la interfaz o la disposición de los elementos de la arquitectura de la información del sistema interactivo (UOC, 2013).

El *wireframe* por lo general centra principalmente en la funcionalidad, el comportamiento y la disposición de los contenidos. En otras palabras, se centra en “***what a screen does, not what it looks like***” (Brown, 2011), dejando los detalles de diseño y presentación de lado.

La técnica de construcción de *wireframes* (*wireframing*) suele seguir en ciclo evolutivo. Por lo tanto, se puede iniciar con un prototipo de baja fidelidad que fácilmente evoluciona hasta prototipos de alta fidelidad.

Figura 37.

Ejemplo de un prototipo wireframe



Nota. Tomado de Granollers, 2014b.

Un ejemplo de un prototipo de *wireframe*, en una está inicial (baja fidelidad), y posteriormente se ve como un prototipo de alta fidelidad.

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este portal contiene conceptos muy objetivos y resumidos sobre el uso de prototipos para el diseño de la interfaz de usuario (Lara, 2020a).
- Este recurso contiene herramientas de prototipado y usabilidad web (Galiana, 2020).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 5. Diseño basado en Prototipos; 5.4 Técnicas; 5.5 Mapa/Storyboard Navegacional (Whiteboarding); 5.6 Wireframes), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 10

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () Se puede iniciar con un prototipo de alta fidelidad que fácilmente evoluciona hasta prototipos de baja fidelidad.
2. Desde que se empieza el desarrollo de un sistema interactivo necesitamos probar partes del mismo con multitud de objetivos para:
 - a. Verificar funcionalidades. Averiguar aspectos relacionados con la interfaz del estudio (posición de controles, textos, colores).
Validar la investigación. Probar nuevos sistemas, técnicas, etc.
 - b. Verificar funcionalidades. Averiguar aspectos relacionados con la interfaz del sistema (posición de controles, textos, colores).
Validar la navegación. Probar nuevas posibilidades técnicas, etc.
 - c. Verificar aspectos relacionados con la interfaz del sistema (posición de controles, textos, colores). Validar estudio. Probar nuevas técnicas, etc.
3. El proceso rápido de creación de prototipos se realiza por medio de tres pasos:
 - a. Prototipo, revise, refinar.
 - b. Prototipo, analizar, investigar.
 - c. Revisar, investigar, analizar.

4. Señale dos características del DCU:
 - a. Construidos en un largo tiempo, para tener la oportunidad de construir varias opciones de diseño en un largo periodo. Oportunos, o sea, estar listos tarde en el proceso para que ayude a clarificar la investigación.
 - b. Construidos en poco tiempo, para tener la oportunidad de construir varias opciones de diseño en un corto periodo. Oportunos, o sea, estar listos temprano en el proceso para que ayude a clarificar ideas.
 - c. Construidos en un largo tiempo, para tener la oportunidad de construir varias opciones de diseño en un corto periodo. Oportunos, o sea, estar listos tarde en el proceso para que ayude a clarificar la investigación.
5. Las técnicas de prototipado suelen catalogarse en dos categorías básicas:
 - a. Baja fidelidad, alta fidelidad.
 - b. Baja carga, alta carga.
 - c. Baja revisión, alta revisión.
6. Un boceto se realiza en :
 - a. 5 o 10 segundos.
 - b. 20 o 300 segundos.
 - c. 15 o 20 segundos.

7. El método del storyboard nos ayudará a:
 - a. Centrarnos en los altibajos emocionales de una experiencia. Experimentar con diferentes secuencias de acción. Representar el flujo de la experiencia antes de construir el prototipo. Poner a las personas en acción, teniendo en cuenta diferentes requisitos y contextos.
 - b. Centrarnos en los altibajos emocionales de una experiencia específica. Evaluar ideas y «depurarlas» conceptualmente. Experimentar con diferentes secuencias de acción.
 - c. Centrarnos en los altibajos emocionales de una experiencia específica. Evaluar ideas y «depurarlas» conceptualmente. Experimentar con diferentes secuencias de acción. Representar el flujo de la experiencia antes de construir el prototipo. Poner a las personas en acción, teniendo en cuenta diferentes requisitos y contextos.
8. El storyboardthat.com, es una aplicación online que puede permitirnos:
 - a. Crear escenarios. Crear personajes: color de pelo, ojos, ropa, etc. Cuadros de texto (como bocadillos de comic). Iconos y formas geométricas.
 - b. Crear personajes: color de pelo, ojos, ropa, etc. Cuadros de texto (como bocadillos de comic)
 - c. Cuadros de texto (como bocadillos de comic). Iconos y formas geométricas.

9. Prototipos de papel.
- a. El objetivo de un prototipo de papel es probar o verificar lo bonito que es el diseño, sino que se trata de verificar si el estudio es capaz de realizar sus tareas con la interfaz propuesta.
 - b. El objetivo de un prototipo de papel no es probar o verificar lo bonito que es el diseño, sino que se trata de verificar si los usuarios son capaces de realizar sus tareas con la interfaz propuesta.
 - c. El objetivo de un prototipo de papel es probar o verificar lo bonito que es el diseño, sino que se trata de verificar si los investigadores son capaces de realizar sus tareas con la interfaz propuesta.
10. Las maquetas se utilizan para:
- a. Probar ideas y recopilar comentarios de los usuarios.
 - b. Pueden ser modelos de productos a gran escala.
 - c. Pueden tener algún tipo de funcionalidad, lo que significa que también podrían considerarse un prototipo.

[Ir al solucionario](#)



Estimados estudiantes, esta semana finalizamos el estudio del diseño basado en prototipos, revisaremos algunas técnicas manuales como maquetas y prototipos en papel y finalmente estudiaremos algunas herramientas más técnicas, es decir, que requieren un cierto nivel de desarrollo, es decir, contienen un cierto grado de interactividad con el usuario.

¡Éxitos a todos en esta semana!!

5.5. Otras técnicas de prototipos

Existe un gran número de técnicas y herramientas que se pueden acompañar con la creatividad, la naturaleza del producto y necesidades específicas que se desea transmitir en cada producto. Pero podríamos listar algunos de ellos. Es importante manifestar.

5.0.5. Prototipos de papel

Con este tipo de prototipo, se busca determinar si los usuarios finales son capaces de trabajar y ejecutar sus tareas con la interfaz a desarrollarse, esto será posible si se logra capturar la funcionalidad del sistema y se comunica oportunamente a los interesados (Granollers, 2015b).

Figura 38.

Diseño de un prototipo de papel



Nota. BongkarnGraphic | shutterstock

5.0.6. Maquetas

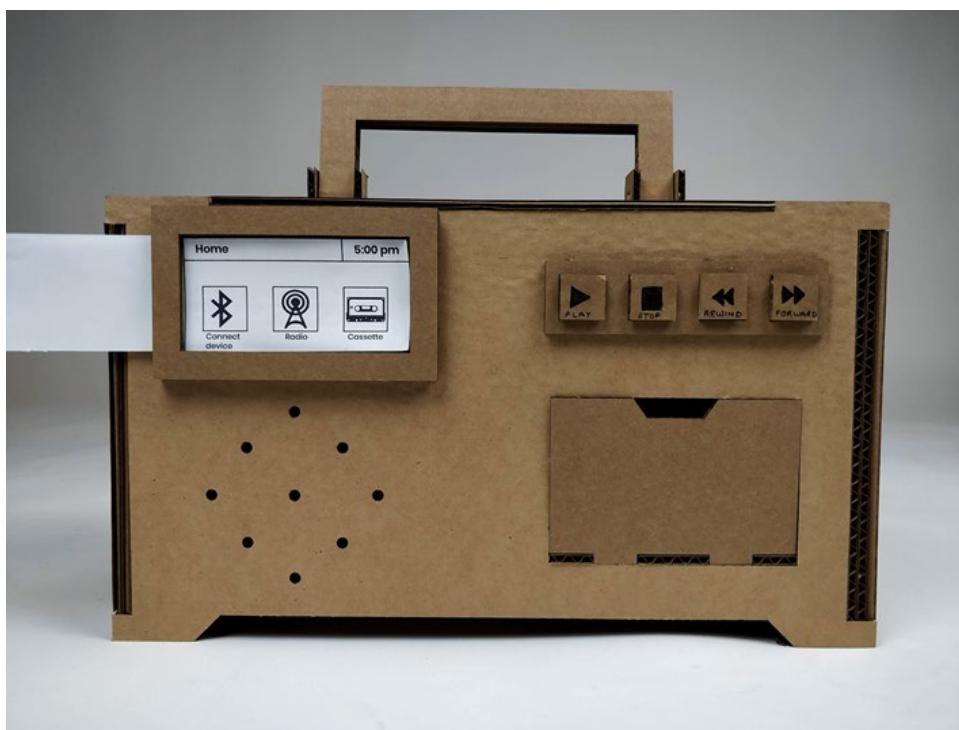
Las maquetas son una representación a escala o tamaño completo de un producto utilizado para obtener comentarios de los usuarios.

- Las maquetas se utilizan para probar ideas y recopilar comentarios.
- Pueden ser modelos de productos a gran escala.
- Pueden tener algún tipo de funcionalidad, lo que significa que también podrían considerarse un prototipo.

Aunque para nuestro estudio, las maquetas constituirán un prototipo del proyecto construido con materiales básicos, para evaluar la parte física del sistema o producto.

Figura 39.

Maqueta de un reproductor de música



Nota. Tomado de Eksambekar, 2019.

5.0.7. Prototipos software

Constituyen implementaciones de nuestros sistemas o productos, utilizando software de desarrollo y técnicas de programación con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final (Granollers, 2015b).

Este tipo de prototipos aparecen en etapas altas de desarrollo y no en etapas iniciales, al menos no se recomienda

5.6. Elaboración de la interfaz de usuario

Esta sección es basada en “Designing the user experience”, pero se considerará únicamente las fases más relevantes en un contexto de una interfaz de usuario web.

Como para todo proceso de desarrollo, se considera sus mismas fases:

1. Fase de análisis
2. Fase de diseño
3. Fase de implementación
4. Fase de desarrollo
5. Entregables

5.7. Actividades a ejecutar

Fase de análisis

Figura 40.

Actividades a considerar en la fase de análisis



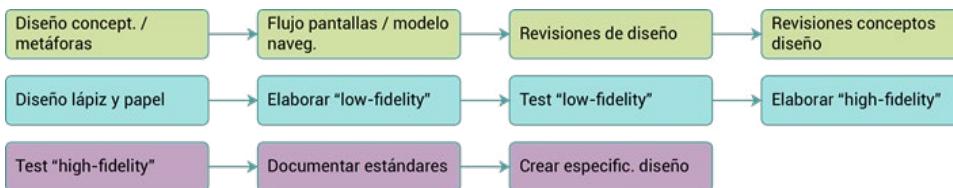
- Mantener reuniones con responsables para enfocarnos en lo que se desea desarrollar.
- Incluir actividades relacionadas con la usabilidad.
- Conformar un equipo multidisciplinario para asegurar que se tenga un conocimiento completo de lo que se desea desarrollar.
- Fijar y documentar objetivos de usabilidad

- Establecer un cronograma para un estudio de campo.
- Mantener una búsqueda de productos similares que se encuentren en el mercado y que puedan ser competencia.
- Crear perfiles de usuario.
- Desarrollar un análisis de tareas.
- Describir y documentar los escenarios de usuario.
- Describir y documentar los requerimientos operáticos del usuario.

Fase de diseño

Figura 41.

Actividades a considerar en la fase de diseño



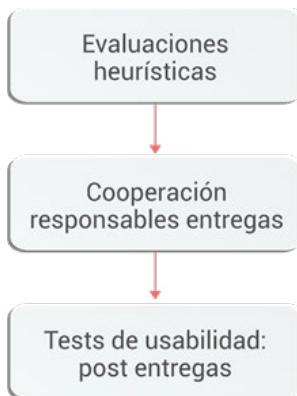
- Crear espacios para elaborar tormenta de ideas
- Elaborar pantallas y el modelo de navegación.
- Realizar revisiones de conceptos de diseño baja fidelidad.
- Elaborar prototipos “baja fidelidad”.
- Organizar test de usabilidad sobre los prototipos “baja fidelidad”.
- Documentación de estándares y directrices.
- Elaboración de una especificación de diseño.
- Elaborar prototipos detallados “alta fidelidad”.
- Organizar test de usabilidad sobre los prototipos “alta fidelidad”.

Los diferentes tipos de prototipos se pueden ver en las primeras secciones de este capítulo.

Fase de implementación

Figura 42.

Actividades a considerar en la fase de implementación

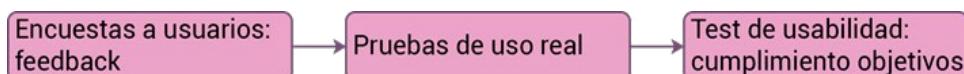


- Realización de evaluaciones heurísticas en curso
- Trabajar al lado de los responsables finales de la entrega según se va implementando el diseño.
- Organizar test de usabilidad inmediatamente a las entregas.

Fase de desarrollo

Figura 43.

Actividades a considerar en la fase de desarrollo



- Realizar encuestas para obtener feedback de los usuarios.
- Organizar estudios de campo para obtener información de cómo se está usando.
- Comprobar objetivos mediante test de usabilidad.

5.8. Herramientas para elaborar prototipos

Existe una amplia variedad de herramientas para construir prototipos, lo importante de tales herramientas es que crean los proyectos con la misma interacción que la aplicación final, es decir, se puede navegar por las diferentes opciones del programa, evidentemente carecen de funcionalidad.

5.0.8. Herramientas gratuitas

Tabla 13.

Herramientas para el desarrollo de prototipos

Invision	Pencil	Lumzy	Launch
Interfaces web y dispositivos móviles	Aplicación opeo-soutce	Editor web	App para dispositivos móviles
Editor web	Para todo tipo de plataformas (web, desktop,...)	Para web y dispositivos móviles	Facilidad de emular navegación en disp. móviles
Facilidad de emular navegación	Dispone de colecciones de objetos y formas	Simula funcionalidad e interacción	No permite simular interacción con datos ni flujos de acciones alternativos
No permite simular interacción con datos ni flujos de acciones alternativos	Soporta la realización de diagramas	Extensa librería de componentes	Excelente para realización de wireframes
Excelente para realización de wireframes	Facilidad de emular navegación	Facilidad de evaluación mediante web	
Facilidad de compartir los diseños mediante la web	No permite simular Interacción con datos ni flujos de acciones alternativo		
Diseño y evaluación participativo			

Nota. Elaborado por el autor.

5.0.9. Herramientas no gratuitas

De la misma forma existen herramientas comerciales, la principal característica de estas es el soporte que brindan y en otros casos dan prestaciones para trabajo colaborativo.

- [Justinmind](#)
- [Axure](#)
- [Balsamic](#)
- [HotGloo](#)
- [Microsoft SketchFlow](#)
- [ForeUI](#)
- [Fluid](#)
- [Pidoco](#)

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este portal contiene conceptos muy objetivos y resumidos sobre el uso de prototipos para el diseño de la interfaz de usuario (Lara, 2020a).
- Este recurso contiene herramientas de prototipado y usabilidad web (Galiana, 2020).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 5. Diseño basado en prototipos; 5.7 Otras técnicas de prototipos; 5.8 Elaboración de la interfaz de usuario; 5.9 Actividades a ejecutar; 5.10 Herramientas para elaborar prototipos), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 11

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

1. En qué etapa no es recomendable realizar un prototipo software:
 - a. En las etapas iniciales del ciclo de vida del desarrollo de un sistema.
 - b. En las etapas medias del ciclo de vida del desarrollo de un sistema.
 - c. En las etapas finales del ciclo de vida del desarrollo de un sistema.
2. En las etapas iniciales se necesitan prototipos de:
 - a. Muy rápida implementación.
 - b. Muy lenta implementación.
 - c. Muy lenta y rápida implementación.
3. Las maquetas se utilizan para:
 - a. probar sistemas y recopilar comentarios de los usuarios.
 - b. probar ideas y recopilar comentarios de los usuarios.
 - c. probar estudios y recopilar comentarios de los usuarios.
4. La técnica de construcción de wireframes (wireframing) suele seguir en ciclo evolutivo. Iniciándose con un prototipo de:
 - a. Lenta fidelidad que fácilmente evoluciona hasta prototipos de alta fidelidad.
 - b. Alta fidelidad que fácilmente evoluciona hasta prototipos de alta fidelidad.
 - c. Baja fidelidad que fácilmente evoluciona hasta prototipos de alta fidelidad.

5. Los wireframes se los conoce también como:
 - a. Blueprints.
 - b. Framing.
 - c. Terkil.
6. Según Todd Zaki Warfel el objetivo es:
 - a. Generar una serie de conceptos, sacarlos de la cabeza lo más lento posible, y seguir el siguiente paso.
 - b. Generar un concepto, sacarlo de la cabeza lo más lento posible, y seguir adelante.
 - c. Generar una serie de conceptos, sacarlos de la cabeza lo más rápido posible, y seguir adelante.
7. Ciertas pruebas, como por ejemplo de rendimiento, solo pueden realizarse o se obtienen mejores resultados mediante:
 - a. Prototipos de baja fidelidad.
 - b. Prototipos de media fidelidad.
 - c. Prototipos de alta fidelidad.
8. El tercer paso para crear los prototipos :
 - a. Refinar.
 - b. Prototipo.
 - c. Revise.
9. ¿Cuáles son las tres estrategias para decidir qué prototipar?
 - a. Vertical, horizontal, diagonal.
 - b. Recta, inclinada, curva.
 - c. Diagonal, recta, inclinada.
10. La técnica de construcción de wireframes (wireframing) suele seguir en:
 - a. Ciclo evolutivo.
 - b. Ciclo sistemático.
 - c. Ciclo clarificativo.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 4 y 5

- Crea un plan de pruebas adecuado para evaluar accesibilidad y usabilidad.
- Realiza una evaluación de accesibilidad y usabilidad de una aplicación de software sencilla, planteando recomendaciones sustentadas en resultados.

En primer lugar el término accesibilidad hace relación a las prestaciones y facilidades que proporciona un producto ya sea manual o de software para que todas las personas puedan usar el mismo, este concepto va desde algo tan simple como colocar una manija para abrir una puerta hasta realizar tareas más avanzadas, tengamos en cuenta que alrededor del 10% de la población mundial tiene algún tipo de discapacidad ya sea visual, auditiva, física o de aprendizaje, la idea de tener en cuenta aspectos de accesibilidad es precisamente llegar a esa población.

En cuanto a la usabilidad hay que mencionar ciertas palabras que están relacionadas con este concepto: satisfacción, frustración, intuitivo; tener en cuenta aspectos de usabilidad en el diseño de un sistema lo hace más intuitivo y sobre todo crea un ambiente de satisfacción cuando se utiliza dicha solución, por el contrario cuando no se tiene en cuenta este aspecto se crean ambientes de frustración lo cual conduce a situaciones de estrés y frustración en el desarrollo de las actividades involucradas.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Hemos llegado al capítulo final de nuestro estudio, en el mismo se estudia en primer lugar lo relacionado con la “accesibilidad”, se revisan los conceptos necesarios, se exponen las limitaciones que pueden tener las personas para hacer uso del sistema y finalmente se revisan los estándares y normas internacionales relacionados con la accesibilidad.

Seguidamente estudiaremos la “usabilidad”, de la misma manera revisaremos este concepto, teniendo en cuenta los estándares, y las dimensiones relacionadas (Satisfacción del usuario, Efectividad), así mismo repasaremos los principios y características que se debe tener en cuenta para mejorar los indicadores relacionados con la usabilidad del

sistema, finalmente se plantea los elementos que se debe tener en cuanto al momento de desarrollar un plan de pruebas de usabilidad y accesibilidad.



Semana 14

Unidad 6. Accesibilidad y usabilidad

Estimados estudiantes, hemos llegado al capítulo final de nuestro curso, en el mismo estudiaremos 2 temas de gran importancia en HCI, accesibilidad y usabilidad, en esta primera semana veremos lo relacionado con accesibilidad, si bien es cierto esta palabra está asociada con garantizar el acceso de personas con capacidades especiales a los sistemas computacionales, también se utiliza para garantizar dicho acceso de manera general, es decir, pueden existir restricciones propias del contexto como limitaciones de carácter tecnológico, usuarios de avanzada edad, usuarios inexpertos, etc. es decir, la accesibilidad debe estar orientada a facilitar y permitir el acceso de manera universal a los recursos tecnológicos.

¡¡Empecemos con ánimo estas 2 semanas finales de nuestro curso!!

A medida que la tecnología y los productos de software han ido desarrollándose de manera vertiginosa en los últimos años, los conceptos de accesibilidad y usabilidad han ido ganando terreno en el campo del desarrollo de software especialmente.

De igual manera el Diseño Centrado en el Usuario - DCU, nos servirá para mejorar el entendimiento, la calidad de vida de los usuarios y sobre todo alcanzar la satisfacción de los clientes, aún con toda esta importancia que nos puede brindar el DCU, durante años este elemento solo ha sido considerado al final del proceso de desarrollo y no como parte inherente del mismo desde el inicio, especialmente en desarrollos pequeños y medianos, donde tener la parte funcional lista ha sido el principal objetivo, pero los inconvenientes se han de presentar en la escalabilidad del producto, de aquí la importancia de considerar y aplicar técnicas de usabilidad y accesibilidad desde el inicio del proceso de desarrollo, para acceder así a los beneficios de tiempo, costo y calidad, ejes centrales en la continuidad y prosperidad de los objetivos del negocio (Alarcón, Hurtado, Pardo, Collazos y Pino, 2007) .

En esta unidad detallamos los conceptos de usabilidad, accesibilidad, que están siendo usados en la actualidad, al igual que algunas técnicas que nos permitirán alcanzar este objetivo, centrándonos en una metodología que ha ganado renombre en este ámbito como es MPi+u+a.

6.1. Accesibilidad

Figura 44.

Esquematización del término accesibilidad



Nota. Tomado de Pavón y Galleani, 2020

De acuerdo al Observatorio de accesibilidad y vida independiente (COCEMFE, 2016), define a la accesibilidad como “condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de «diseño para todos» y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse”. Quizá sea una definición amplia con miras a una accesibilidad universal de los productos.

Tabla 14.*Detalle de los principios del diseño universal*

	Principio 1 Uso equitativo	El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades
	Principio 2 Uso Flexible	El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales
	Principio 3 Uso simple e intuitivo	El uso del diseño es fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario
	Principio 4 Información perceptible	El diseño comunica de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario
	Principio 5 Tolerancia al error	El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales
	Principio 6 Mínimo esfuerzo físico	El diseño puede ser usado eficaz y confortable y con un mínimo de fatiga
	Principio 7 Adecuado tamaño de aproximación y uso	Que proporcione un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendido al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario

Nota. Tomado de COCEMFE, 2016.

Otro concepto más conciso podría ser el que nos brinda Granollers (2014a) en su curso de Interacción Persona-Computador en la que indica, “accesibilidad significa proporcionar flexibilidad para acomodarse a las necesidades de cada usuario y a sus preferencias y/o limitaciones”.

Cada persona tiene sus propias limitaciones y necesidades, y con base a los conceptos anteriores se puede agrupar por alguna limitación funcional. Por ejemplo, personas con:

- Baja o nula visión.
- Problemas de audición.
- Problemas de movilidad.
- Problemas de aprendizaje.
- Personas que no saben leer.
- Grupos de edad.

Consecuentemente debemos tener en cuenta al diseñar una solución de software que el resultado de tal diseño podría afectar a un sector importante de los usuarios.

Tim Berners-Lee, inventor de la World Wide Web y actualmente director del consorcio W3C argumenta lo siguiente:

"El poder de la web está en su universalidad. Un aspecto esencial es el acceso para todo el mundo sin importar la discapacidad".

Centrándonos en el internet, aunque el concepto de accesibilidad es ampliamente utilizado en otros ámbitos, a manera de ejemplo, podemos plantearnos esta inquietud **¿Es realmente internet una herramienta para todos?**

Cuando las personas ciegas utilizamos internet, no estamos surfeando, nos estamos arrastrando. "The New York Times" – Cybertimes (1996).

Si bien es cierto que la Web durante años ha tenido un papel fundamental en el desarrollo de la tecnología y la más nombrada en términos de accesibilidad, hoy en día los sistemas interactivos y aplicaciones móviles han ganado mucho más terreno, por esta razón no debemos pensar que la Web, como medio más utilizado hoy en día y que es el único que necesita sea accesible.

La accesibilidad a ganado terreno en lo que corresponde a sistemas interactivos, tal es el caso que ISO ha publicado ciertas especificaciones técnicas como la ISO/TS 16071 (ISO, 2008), las especificaciones ergonómicas para que sirva de guía para en el diseño de interfaces de ordenador.

Al ser el Hardware y Software los elementos fundamentales en un sistema es lógico pensar que la accesibilidad es el resultado de una combinación adecuada de tales elementos:

- **Hardware:** al igual que el concepto tradicional, el hardware comprende los componentes físicos que ayudaran al usuario con discapacidades a lograr sus actividades.
- **Software:** comprenden las funcionalidades del sistema, de la misma manera el diseño de estos componentes lógicos es un elemento importante en cuanto a la accesibilidad, por ejemplo, un navegador web.

Finalmente, es importante especificar que la ISO/TS 16071 (ISO, 2008) hace referencia sólo a los aspectos del componente software.

Es importante considerar la realidad en Ecuador respecto a términos de accesibilidad, por ello en el siguiente recurso usted podrá observar el contexto de accesibilidad.

[Contexto de accesibilidad en el Ecuador](#)

Recursos

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este video muestra los fundamentos de la accesibilidad (Portal, 2019).
- Este recurso contiene los requisitos de accesibilidad para sitios web, aplicaciones web, navegadores y otras herramientas, facilitando referencias a estándares internacionales de la Iniciativa de Accesibilidad Web del W3C (W3C, 2021).
- Un método para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles (Lara Galicia, 2020b).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (unidad 6. Accesibilidad y Usabilidad; 6.1 Accesibilidad), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.

Estimado estudiante, desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje.



Autoevaluación 12

Estimado estudiante desarrolle la siguiente autoevaluación para que pueda evaluar su proceso de aprendizaje. Al final de la guía encontrará el solucionario para verificar sus respuestas.

En las siguientes preguntas ubicar verdadero (V) o falso (F)

1. () La visibilidad del estado del sistema y la usabilidad debe mantener el estudio del objetivo para la investigación.
2. () El control y libertad del usuario. Determina que la interfaz debe estar diseñada permitiendo interactuar directamente al usuario con los objetos de la pantalla.
3. () Consistencia y estándares se utilizan para implementar las mismas reglas de diseño, manteniendo la satisfacción del objetivo.
4. () Prevención de errores y minimización de los riesgos de que ocurran; se realizan gracias a un buen diseño y el empleo de mensajes de error adecuados.
5. () Cuando se realiza la correspondencia entre el sistema y el mundo real. La aplicación debe ser lo más grande para representarla con gráficos.
6. () Reconocer antes de recordar se lo hace para disminuir la carga de memorización del usuario, de esta manera se disminuye la propensión a errores, en interacción con el sistema.
7. () Flexibilidad y eficiencia de uso: Para que el diseño del sistema pueda ser manejado por diferentes tipos de usuarios, en función de su experiencia con la aplicación.
8. () Estética y diseño minimalista: En esto se toma en cuenta aspectos como: los diálogos que no deben contener información irrelevante para la tarea que está realizando el usuario.

9. () Reconocer y diagnosticar errores en los mensajes. Estos deben expresarse en un lenguaje que sea entendible por el usuario, no con códigos de error; indicando el problema y sugiriendo una solución.
10. () La facilidad de uso o usabilidad dependerá de un contexto y de usuarios particulares.
11. () La usabilidad no puede ser valorada en un producto aislado.
12. () La usabilidad es el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.
13. () La usabilidad es el grado en el que un producto puede ser utilizado por estudios específicos para alcanzar objetivos específicos.
14. () La usabilidad es el grado en el que un producto puede ser estudiado por varios usuarios para alcanzar objetivos con efectividad.
15. El diseño centrado en el usuario - DCU, nos servirá para:
- Mejorar el entendimiento, la calidad de la investigación y sobre todo alcanzar la satisfacción del servidor.
 - Mejorar el entendimiento, la calidad de la investigación y sobre todo alcanzar la satisfacción de los clientes
 - Mejorar el entendimiento, la calidad de vida de los usuarios y sobretodo alcanzar la satisfacción de los clientes.

[Ir al solucionario](#)



Felicitaciones a tod@s, hemos llegado a la última semana de nuestro curso, como se pudieron dar cuenta los contenidos del mismo están enfocados en la interfaz gráfica de usuario, esta semana cubriremos el último tema, la usabilidad, al hablar de este término nos estamos refiriendo a obtener resultados específicos con eficiencia y eficacia todo esto con un alto grado de satisfacción por parte del usuario.

Adicionalmente veremos cómo evaluar la accesibilidad de un sistema, es necesario indicar que existen modelos estandarizados para realizar dicha valoración.

6.2. Usabilidad

El estándar ISO/IEC 9241 define la usabilidad como el “grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico” (ISO, 2018).

En otras palabras, nos referimos a la facilidad de cualquier producto sea este software o hardware de ser fácilmente comprendidos y usado por los usuarios. Muchas veces este término es percibido como efectividad, eficiencia y satisfacción del producto.

Tal como se mencionó al inicio de este capítulo factores como la efectividad, eficiencia y satisfacción del cliente están directamente relacionados con el término usabilidad, estos elementos y otros se muestran en la siguiente figura.

Figura 45.

Principios de la usabilidad



Nota. Tomado de Porter, 2018

Hay dos principios claves para una buena interacción humano-computadora según Nielsen (2002), estas son visibilidad y provisión.

- **Visibilidad (visibility)**: los componentes de una interfaz deben:
 - Ser visibles, pero no sobrecargar al usuario.
 - Tener un buen mapeo con los efectos que producen.
 1. Retroalimentación (Feedback).
 2. Relación entre los objetivos del usuario, las acciones que debe hacer y los resultados.
- **Provisión (affordance)**: los componentes de una interfaz deben proveer de manera natural su funcionalidad.

Por otro lado, la importancia de la usabilidad radica en, si el uso de un producto o servicio es difícil o confuso, entonces no podrá utilizarlo

cualquier usuario y por lo tanto estos optarán por dejar de utilizarlo y dejándolo en desuso.

Como se lo había expuesto en unidades anteriores, los conceptos de usabilidad y accesibilidad deben considerarse desde un inicio del proceso de desarrollo del producto o servicio, porque, se deben establecerse los alcances y criterios en que este estará basado. Si se piensa en la usabilidad después de que el producto o servicio este ya casi terminado, será más difícil cambiar las cosas que no se hayan previsto y esto provocará retraso en la finalización del producto o servicio.

6.0.1. Estándares

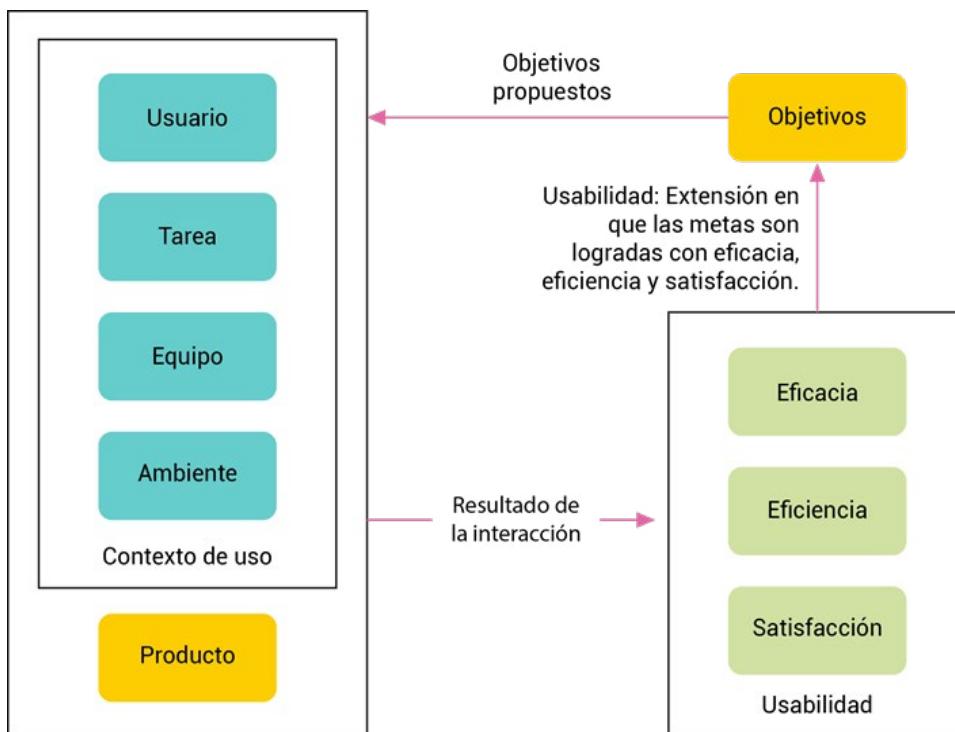
Varios han sido los acercamientos en el estudio de la interacción humano – computador, y en la actualidad se tiene varios estándares internacionales, Borges (2011) recolectó información sobre la usabilidad y las normas ISO tales como:

- ISO 9241-10
- ISO 9241-11
- ISO 13407
- ISO 11064-1
- ISO/DIS 14915-1

La norma ISO también cuenta con estándares de evaluación de la usabilidad y satisfacción de los usuarios de software, como la norma ISO 9241- 10.

Figura 46.

Marco de definición de usabilidad en la ISO/IEC 9241-11



Nota. Tomado de ISO, 1998.

Bajo este contexto, existen ciertas cualidades comunes como la eficiencia, satisfacción, comodidad, comprensión, que los estándares resaltan en los usos de los sistemas de interacción con el humano. Si bien es cierto no existe una sola directriz para su desarrollo, es conveniente indicar que los términos de usabilidad dependerán del entorno (contexto) en el que vaya a ser usado.

Según la ISO 9126, la usabilidad forma parte de los atributos que impactan en la calidad interna y externa de los productos de software, al igual que la funcionalidad, fiabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Aquellos sistemas catalogados como usables, está comprobado que son más intuitivos y por lo tanto requerirán de menos horas de entrenamiento y mantenimiento, transformándose de manera indirecta en productividad del personal (ISO, 2018).

El adaptar y pensar en el DCU – Diseño Centrado en el usuario, es incluir al usuario en el Centro del desarrollo, y con ellos implica conocerlo más de cerca.

6.0.2. Dimensiones de la usabilidad

Según la Norma ISO 9241:11 la usabilidad es medida por las siguientes tres dimensiones según indica Escobedo (2015) (Nigel, Carter, Earthy, Geis y Harker, 2016):

- **Satisfacción:** es medida como la percepción (reacciones subjetivas) de los usuarios luego de utilizar el sistema.
- **Efectividad:** medida en calidad de resultados, luego de que los usuarios hayan terminado las tareas.
- **Usabilidad:** es el consolidado en términos de efectividad, eficiencia y satisfacción, al momento de utilizar un producto bajo un contexto de uso específico

6.0.3. Principios de usabilidad

Como resultado de muchas investigaciones en temas de interacción y sobre todo en función de los procesos de mejora continua que tienen las organizaciones para optimizar recursos se han realizado algunas propuestas de principios de usabilidad, en la siguiente figura se presenta un resumen de los mismos.

Figura 47.

Principios de usabilidad de Nielsen



Nota. Tomado de Ascencio, Ceballos y Salcedo, 2020

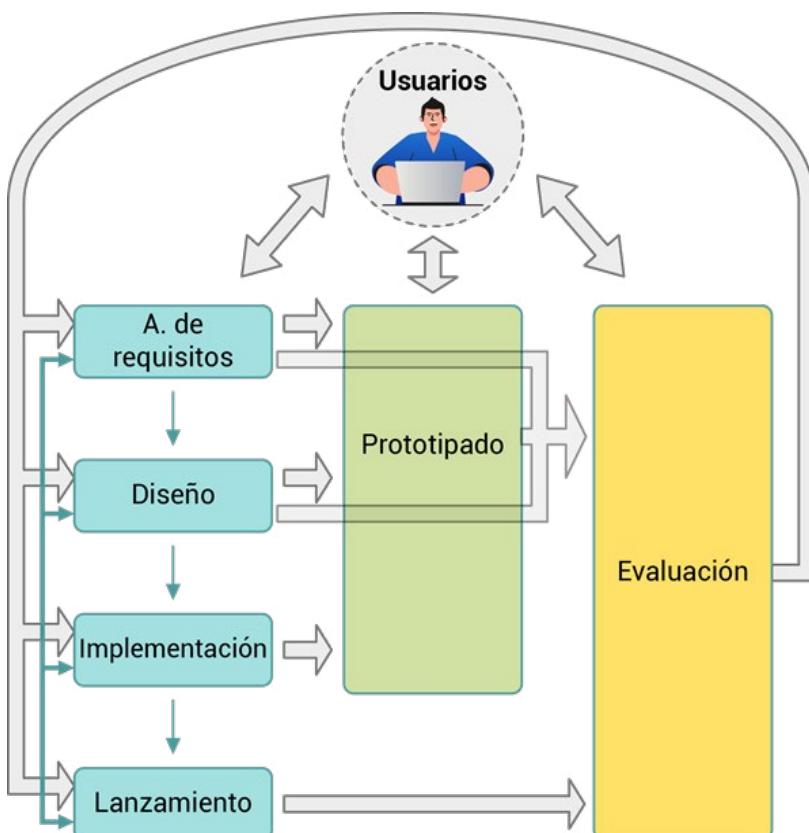
El siguiente recurso interactivo le muestra el detalle de los principios de usabilidad, le invito a revisar.

6.3. Metodología MPJu+a

Es una metodología, que pone al usuario en el centro del desarrollo y con ello permite un acercamiento a sus necesidades, maximizando la usabilidad y experiencia de usuario en el producto final (Granollers, 2014a). Adicional, nos permite unificar dos conceptos, accesibilidad y usabilidad.

Figura 48.

Modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad y la accesibilidad (MPJu+a)



Nota. Tomado de Granollers, 2015c.

6.0.4. Características

Esta metodología se fundamenta en los principios del diseño centrado en el usuario, sus características son:

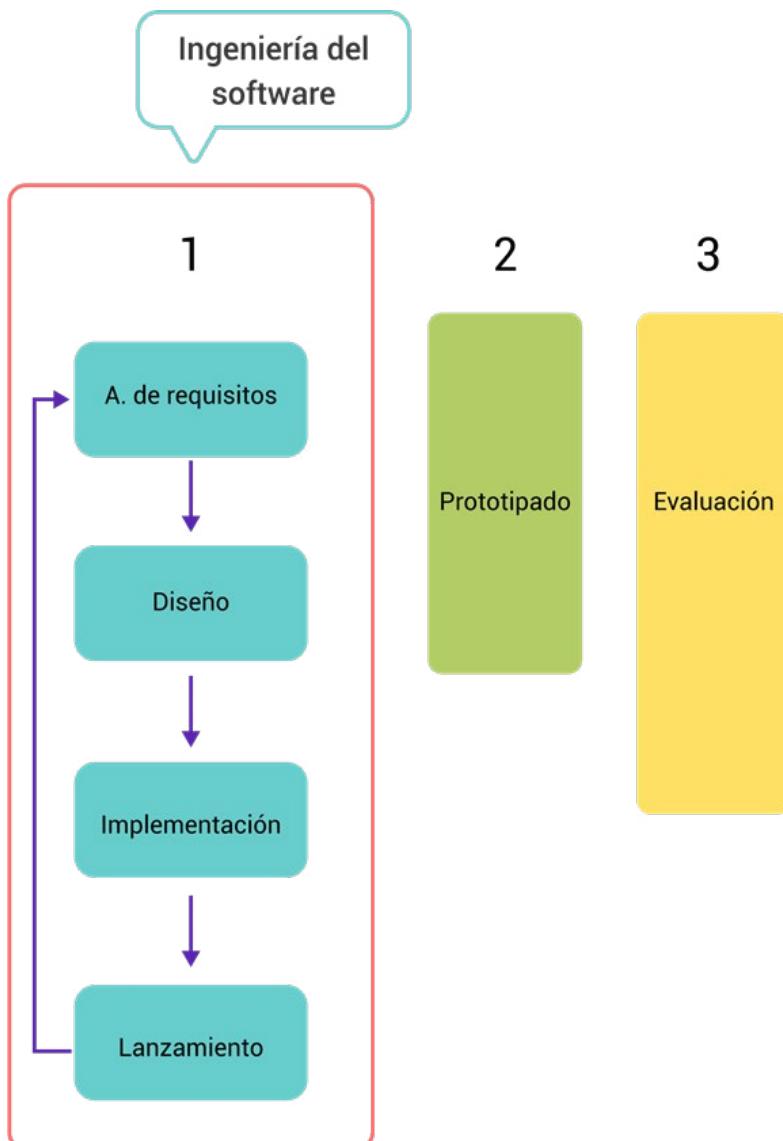
Organización conceptual

El esquema se organiza con base en una serie de módulos que determinan la fase de desarrollo en la que nos encontramos y ubica en un nodo concreto la actividad existente en IPO.

Tres pilares básicos

Figura 49.

Tres pilares del modelo MPJu+a



Nota. Tomado de Granollers, 2015c.

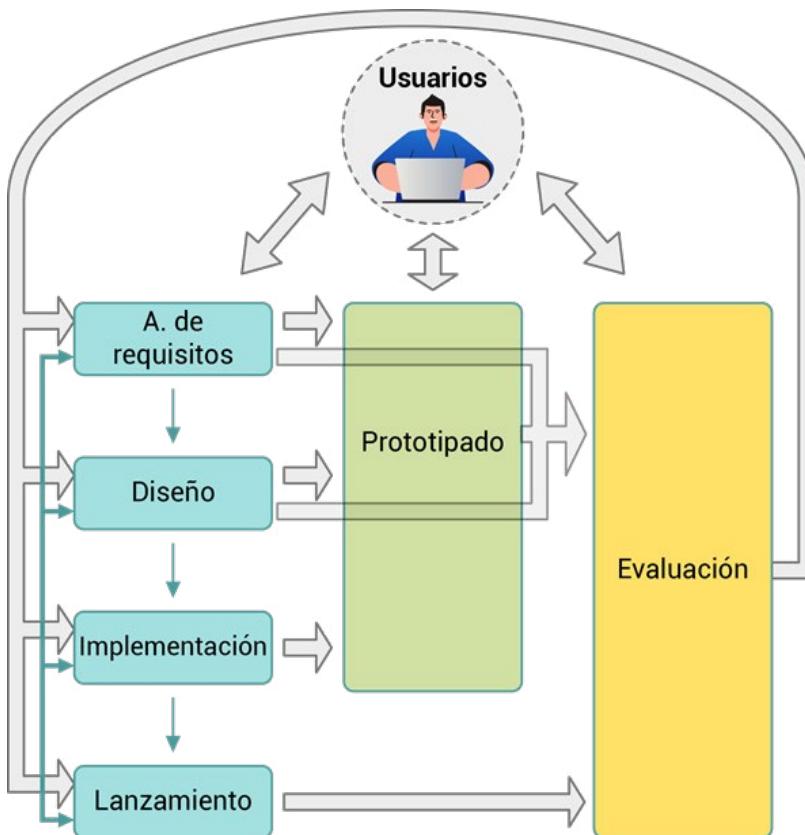
Con este modelo se busca integrar tanto un modelo de desarrollo de sistemas interactivos, los principios básicos de ingeniería de usabilidad y accesibilidad, con el objetivo de marcar el camino en el proceso de desarrollo de los sistemas interactivos. Estos tres conceptos se representan como tres pilares:

1. La **ingeniería del software**, en el formato «clásico» de ciclo de vida en cascada iterativo o evolutivo.
2. El **prototipado** como metodología que engloba técnicas que permitirán la posterior fase de evaluación.
3. La **evaluación** que engloba y categoriza a los métodos de evaluación existentes.

El usuario

Figura 50.

El usuario en el modelo MPi+u



Nota. Tomado de Granollers, 2015c.

Se ubica al usuario en la parte superior del modelo, sobre todas las otras fases resaltando la importancia que tienen en un proceso Diseño Centrado en el Usuario y al ser los únicos que pueden evaluar y calificar el producto, es de suma importancia que se involucren en todo momento y durante todo el proceso.

Un método iterativo

Los procesos iterativos son comunes en el ámbito de la ingeniería. En el desarrollo de software también se da, aunque más común en la fase final del proceso.

Las flechas en el esquema intentan visualizar que desde todas las fases debe existir la participación activa de los usuarios en todas sus fases, desde el análisis de requisitos hasta su posterior evaluación. Las flechas delgadas corresponden al modelo de la ingeniería de software, y las gruesas convierten a la ingeniería de software en un modelo centrado en el usuario.

Sencillez

En la actualidad un factor común es que los desarrolladores buscan que la usabilidad sea un factor determinante en sus sistemas en especial sus interfaces, tiene que ser cuanto más sencillas y simples mejor.

Adaptado al modelo mental de los equipos multidisciplinares

Tabla 15.

Modelo mental de los equipos multidisciplinares – MPlu+a

	A. de Req.	Diseño	Impl.	Lanz.	Prototip.	Evaluacion
Etnografía						
Sociología						
Psicología						
Ergonomía						
Diseño Gráfico						
Programación						
Ing. s/w						
Int. Artificial						
Documentación						

Nota. Tomado de Granollers, 2015c.

Si los mecanismos de comunicación no son eficientes y las herramientas no son simples, da inconvenientes de usabilidad ya que los modelos mentales son muy diferentes en cada grupo de usuarios, para ello se recomienda utilizar métodos descriptivos en lenguaje natural.

Flexibilidad

El modelo fomenta la libre aplicación del mismo, más será el equipo quien bajo un contexto de requisitos del sistema, perfiles de usuarios, resultado de evaluaciones previas, dicte en cuántas iteraciones deben realizarse y como deben hacerse.

6.4. Plan de pruebas de usabilidad y accesibilidad

De la misma forma como se trabaja en los procesos de ingeniería de software, para valorar los aspectos de usabilidad y accesibilidad se ejecutan los siguientes tipos de pruebas:

- Unitarias
- Integración
- Sistema
- Liberación
- Aceptación
- Regresión

Las pruebas de sistema tienen en cuenta la usabilidad haciendo énfasis en la facilidad de aprendizaje, enfocándose en la necesaria satisfacción y aceptación del cliente.

Si bien es cierto que existe la libertad de aplicar varios métodos, existen técnicas formales que estudian de cerca la usabilidad

Por otro lado, se tiene las pruebas de usabilidad que son técnicas formales que tienen como objetivo estudiar la usabilidad de una aplicación en un entorno real con usuarios reales (ISO 9241, 2006). El material usado puede ser el plan de evaluación, la lista de tareas, consentimiento de grabación, entre otros.

6.5. Técnicas para medir la usabilidad

Existen varias técnicas para medir la usabilidad del software, entre las que se encuentran:

- Entrevistas individuales
- Grupos focales
- Evaluación heurística
- Cuestionarios
- Análisis de tareas

6.0.5. Entrevistas individuales

Esta es un método muy tradicional y efectivo debido a que los requerimientos se los obtiene de primera mano, consiste de frente, cara a cara, o por medios telemáticos. Estas entrevistas no tienen que ver con mirar una obra de usuario. Se pueden probar sus actitudes, creencias, deseos y experiencias. ¿Cuándo y cómo realizar una entrevista? Lo más común es aplicar entrevistas individuales.

6.0.6. Grupo focal

Esta técnica se aplica en grupos pequeños de usuarios, se recomienda de 8 a 12 personas, con el objetivo de establecer un debate moderado sobre un tema en específico, está por naturaleza es una técnica utilizada en la investigación de mercados, pero hoy en día son utilizados como parte de las pruebas de usabilidad. En este espacio de tiempo las personas aprovechan para debatir y conversar acerca de su trabajo, buscando en todo momento información relevante en los deseos, creencias y actitud del usuario frente al sistema sean estas ideas, prototipos o avance del desarrollo de sistemas.

Para la ejecución de esta actividad, se debe tener un criterio de selección con base a los objetivos que se buscan, esto quiere decir que los usuarios seleccionados deberán ser representativos con interés de usar la aplicación. El papel del moderador es clave para alcanzar el objetivo deseado, es decir, debe llevar a los participantes a una discusión fluida y sin problemas.

6.0.7. Evaluación heurística

Es considerado un método de inspección de usabilidad aplicado al software, con el objetivo de identificar irregularidades e inconvenientes

en la aplicación en especial la interfaz de usuario. Se tendrá como base la heurística de usabilidad, en donde los evaluadores examinan y juzgan su conformidad del software. Esta tarea igual se realiza en grupos pequeños, pero las pruebas son individuales sobre una parte específica de la interfaz de usuario, y sobre esta parte emitirán su criterio de si se cumple o no los principios de usabilidad definidos en etapas iniciales del diseño. Como resultado de esta tarea se obtendrá una lista de problemas e inconformidades de cumplimiento. Una de las limitantes de esta técnica es que se requiere que los evaluadores tengan un nivel de conocimientos y experiencia para aplicar la heurística eficaz, pero por otro lado se puede obtener un *feedback* rápido y a bajo costo para los diseñadores, donde los comentarios pueden ser obtenidos al inicio del proceso de diseño.

6.0.8. Cuestionarios

Los cuestionarios se aplicarán como un conjunto de preguntas, con un objetivo en específico. Se pueden listar varios tipos, pero se identifican algunos para fines de evaluar la usabilidad, como son los cuestionarios online para los cuales se podría aplicar una lista de preguntas y respuestas, también se puede recopilar información orientada a conocer los tipos y perfiles de usuario, utilización y opiniones del sistema. Esta técnica se puede aplicar en cualquier etapa del proceso de desarrollo. Como toda técnica se tiene que evaluar su efectividad para obtener resultados correctos en tiempo y forma, por lo tanto, se tiene que medir continuamente la representación en que los usuarios lo ven e identifican formas de hacer mejor una tarea. En la ejecución de esta técnica se incluirán estos componentes:

- Objetivo y dónde se puede encontrar respuestas.
- El tiempo deberá estar entre 5 y 10 minutos.
- Deberá contener menos de 10 ítems.

6.0.9. Análisis de tareas

Esta fase pretende que se logre un aprendizaje de lo que buscar el usuario con el sistema, de lo que se desea hacer, cómo es su comportamiento con tareas específicas, y proceso o atajos que usan los usuarios para alcanzar sus objetivos. Este análisis adicionalmente complementará la comprensión de usuario, ya que se tendrá una visión general de las tareas repetitivas y como llegan a su objetivo, con ello se podrá redefinir procesos de navegación en los casos de sitios web, o de ubicación en el caso de interfaces simples, también se podrá mejorar la asistencia búsqueda de una

mejor asistencia a los usuarios. Como todo método o técnica de medición de usabilidad ayuda a la búsqueda de la aceptación y éxito de una aplicación de software, en la que se ha validado correctamente la necesidad que ha definido un usuario, brindando mejor interacción y satisfacción a los clientes.

6.0.10. Atributos de usabilidad

- **Facilidad de aprendizaje:** deberá ser intuitivo, facilitando el aprendizaje de cada uno de sus componentes.
- **Eficiencia:** deberá incrementar la productividad del usuario.
- **Memorabilidad:** fácil de recordar, y no debe tener una sobrecarga de memoria para el usuario.
- **Errores:** se medirá el número de errores que han aparecido por usuario y la frecuencia de aparición.
- **Satisfacción:** una medida no numérica que indica el sentimiento o estado de ánimo del usuario, posterior al uso del sistema.

6.6. Etapas de las pruebas de usabilidad

Como cualquier proceso de ingeniería de software las pruebas de usabilidad deben obedecer a un proceso técnico y formal, es decir, las etapas del mismo deben ser claramente definidas y los más importantes; se debe tener como base un método ampliamente utilizado. Se describen 3 etapas como guía a este proceso de pruebas de usabilidad, según Mercovich (2009) son estas:

- Planificación
- Prueba
- Conclusión

6.0.11. Planificación

- Elaboración del plan de pruebas: consiste en documentar los pasos, coordinar los esfuerzos para alcanzar los objetivos planteados, distribuyendo el esfuerzo a los participantes. Además de permitir establecer y definir roles. También permitirá identificar los recursos

necesarios, elemento de comunicación, que permitirá tenerlos comunicados con todos los *stakeholders*.

- Selección de participantes: como se indicó anteriormente el seleccionar los participantes debe ir alineado a los criterios y objetivos del proceso de evaluación, para ello se deberá analizar los usuarios y audiencia del sitio. Ya en el proceso se iniciará con grupo de usuarios pequeños a razón de 4 o 5 miembros, con este número nos permitirá encontrar entre el 65 y el 75% aproximadamente de los problemas de usabilidad.
- Preparación de los materiales: ya es la preparación de lo que se usará en otros términos la parte logística, así mismo la preparación tanto para el cuestionario pre y post prueba, la introducción para los usuarios participantes, definición de escenarios de prueba y que van a ser evaluados. Y otros elementos que se vinculan con las tareas.

6.0.12. Prueba

- Prueba piloto: se pretende verificar el funcionamiento del todo, para ellos todos conocen sus roles (observadores, facilitador y participante) y tareas a la perfección y las cumplen a la perfección. Luego de su ejecución se deberá hacer un análisis para realizar las correcciones con base en un *checklist* de funcionamiento, estas correcciones también aplicarán modificaciones al protocolo de pruebas de ser necesario. Hay que tener en cuenta que se debe hacer con tranquilidad antes de comenzar con la prueba definitiva.
- Prueba definitiva: tiene el mismo criterio de preparación que la prueba piloto, pero los resultados nos permiten evaluar en función de los objetivos.

6.0.13. Conclusión

- Análisis de los datos: se reúnen los datos de los evaluadores, se realiza un análisis estadístico y semántico y se discuten sus resultados en reunión de expertos y los perfiles de usuario que desean involucrar como el facilitador, observadores, usuarios, etc.

6.7. Pruebas de accesibilidad

Las pruebas de accesibilidad son parte de las pruebas de usabilidad, están orientadas a las personas que tienen algún tipo de discapacidad o grupos de edad específicos, resultan de mucha utilidad, puesto que a nivel mundial existe un alto porcentaje de personas con discapacidad y muchas de ellas realizan actividades laborales, educativas o en general requieren de acceso a los medios tecnológicos.

Es importante indicar que debido a factores de ahorro de recursos los diseñadores deben iniciar estas pruebas desde el principio mismo de la fase de diseño, esto garantizará que los requisitos estén presentes en todas las fases y versiones del producto hasta su entrega final.

En UOC (2017) se describe el proceso y lineamientos a tener en cuenta al momento de realizar las pruebas de accesibilidad.

6.8. Entender los requisitos

6.0.14. Entender requisitos externos

Como su nombre lo indica estos requisitos, responden a factores y lineamientos externos a la organización en la que se desarrolló los productos de software. Estos pueden ser dados por:

- **Políticas del cliente:** existen organizaciones, empresas, IBM, Shell, McDonals entre otras etc., que tiene definidos sus propios estándares, y normativas para sus sitios web y Apps. Por ejemplo, para Shell sus sitios web deberán garantizar como mínimo el nivel de conformidad "Doble A" del WCAG 1.0.
- **Gobiernos:** se asocian a la legislación de cada gobierno, siendo importante consultar con cada ente regulador para evitar caer en incumplimientos, aún más cuando se trabaja para la parte pública.
- **Utilidad como marketing:** aquí son regularizados por el estándar de una marca.

6.0.15. Detalles de la conformidad

Dependiendo del estándar seleccionado, esto pueden abarcar diferentes tipos o niveles de conformidad. Por ejemplo, el WCAG 1.0 posee 3 niveles de conformidad: (Aregar referencia, no se puede cambiar estos 3 nivel de conformidad definido en los estándares, son definiciones)

1. Las personas con alguna discapacidad “no podrán acceder de ninguna manera a la información” de un documento que no supere el “nivel A”.
2. Las personas con alguna discapacidad “lo tendrán difícil para acceder a la información” de un documento que no supere el nivel “Doble A”.
3. Las personas con alguna discapacidad “encontrarán algunas dificultades para acceder a la información” de un documento que no supere el nivel “Triple A”.

La nueva versión de la WCAG, la WCAG 2.0, al igual que su antecesora, incorpora tres niveles, lo que cambia es la conformidad de presentarse de manera más complicada.

Hoy en día se habla de tecnología de contenido accesible, o tecnología de contenido compatible con la accesibilidad, pero para llegar a este punto se debe alinear con las declaraciones de conformidad por lo tanto deberá:

- Demostrar su funcionamiento con la tecnología de asistencia de los usuarios.
- Disponer unos agentes de usuario (navegadores, conectores, etc.) que funcionen con esta tecnología, y estén disponibles para usuarios con discapacidades sin que esto involucre costos adicionales.
- Esta versión adicionalmente permitió realizar declaraciones de conformidad más limitadas y no muy rigurosas, dando opción a alternativas que suplan la necesidad.

6.0.16. Superar las expectativas

El definir los requisitos externos es solo el inicio del proceso; y constituyen como lo mínimo a considerar, puesto que luego se deberán definir objetivos de más precisos que maximicen la accesibilidad. Un ejemplo podría ser que la empresa solicite que sus sistemas sean accesibles para usuarios

no videntes, opero en un futuro a lo mejor se puedan agregar otras discapacidades.

6.0.17. Borrador de las directrices de accesibilidad del contenido web 2.0.

Las pautas de accesibilidad están disponibles en (W3C, 2008) a continuación se presenta una muestra de la pauta 1.4 “**Distinguible: Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.**”

Tabla 16

Ejemplos de criterios de accesibilidad

1.4.3 Contraste (mínimo):	El texto y las imágenes de texto tienen una relación de contraste de como mínimo 5:1, excepto en los casos siguientes (nivel AA):	Texto grande: El texto y las imágenes de texto de tamaño grande tienen una relación de contraste de 3:1 como mínimo. Incidental: El texto o las imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son puramente decorativos, que son texto secundario en una imagen o que no son visibles para nadie, no tienen ningún requisito de contraste mínimo.
1.4.6 Contraste (mejorado):	El texto y las imágenes de texto tienen una relación de contraste de como mínimo 7:1, excepto en los casos siguientes (nivel AAA):	Texto grande: El texto y las imágenes de texto de tamaño grande tienen una relación de contraste de 5:1 como mínimo. Secundario: El texto o las imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son puramente decorativos, que son texto secundario dentro de una imagen o que no son visibles para nadie, no tienen ningún requisito de contraste mínimo.

Nota. Tomado de <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

Los criterios 1.4.3 y 1.4.6 se pueden satisfacer mediante un control de contraste disponible en la página W3C”.

6.0.18. Elegir un estándar de accesibilidad

A continuación, se puede describir un estándar, que a manera de recomendación se puede utilizar como una guía para alcanzar la accesibilidad o utilizarlo de igual manera como guía en el desarrollo de las pruebas, este estándar es el WCAG 2.0, el por qué es recomendable se indica a continuación.

- Está pensada con base a las necesidades humanas básicas, y se puede aplicar a tecnologías como HTML, HTML 5, CSS (y el desaparecido Flash).
- Documentación específica de cada uno de los criterios de conformidad.
- Contiene entre sus sugerencias, técnicas prácticas para satisfacer los criterios de conformidad.
- Garantizan que todas las disposiciones se puedan someter a pruebas.
- Incluyen nuevos estudios.
- Son compatibles con otros estándares.
- Se considera un estándar internacional.

6.0.19. Pruebas avanzadas

Las pruebas avanzadas incluyen cuatro componentes:

- **Evaluación guiada por herramientas:** la responsabilidad e identificar problemas se las da a las herramientas automáticas estas incluyen comprobadores de accesibilidad y los analizadores de código generalmente.
- **Simulación:** el experto o evaluador crea un escenario para simular la experiencia de usuario en el sitio web o app. Es económica y se tiene una respuesta rápida y con criterio de primera mano del usuario.
- **Inspección basada en herramientas:** se utiliza una herramienta para investigar el modo como funcionan juntas las diferentes partes de un sitio web o app.

- **Revisión del código:** se necesita de un experto para evaluar directamente el código y para localizar problemas.

Lo más común es que se tenga que iniciar con una evaluación guiada por herramientas, y dependiendo de lo que se desee obtener se podrá incorporar nuevos niveles de experiencia. Es importante que, aunque se cuente con expertos siempre es conveniente incluir una evaluación guiada por herramientas que puede localizar áreas con un problema concretos. Además, las personas podemos pasar por alto cosas que la evaluación de una máquina habría detectado.

Desafortunadamente, aunque hay muchas herramientas de accesibilidad, la mayoría falla en algún aspecto u otro. Por ejemplo, una herramienta que enumera los títulos de los documentos HTML comete el error de no incluir el texto alt de los elementos img.

Recursos:

Revise de forma crítica los siguientes recursos, si es necesario extraiga las ideas principales y/o cualquier estrategia que le ayude a entender el contenido.

- Este recurso audiovisual muestra los conceptos y características que se deben tener en cuenta en la usabilidad (Portal, 2019).
- Se presenta contenidos y normas a tener en cuenta en lo relacionado a la usabilidad. (UOC, 2019).
- Este recurso contiene un ejemplo sobre cómo aplicar un test de usabilidad (Universidad-de-Chile, 2020).
- Un método para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles (Lara Galicia, 2020b).
- Este recurso contiene herramientas de prototipado y usabilidad web (Galiana, 2020).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Para avanzar en el proceso de aprendizaje de la presente asignatura es importante que usted tenga en cuenta las siguientes actividades, mismas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje.

- Revise los anuncios en el EVA, en el mismo se darán indicaciones relacionadas con la evaluación del segundo bimestre
- Leer los contenidos del texto-guía correspondientes a esta semana (Unidad 6. Accesibilidad y Usabilidad; 6.2 Usabilidad; 6.3 Metodología MPi+u; 6.4 Plan de pruebas de usabilidad y accesibilidad; 6.5 Técnicas para medir la usabilidad; 6.6 Etapas de las pruebas de usabilidad; 6.7 Pruebas de accesibilidad), si considera necesario puede realizar un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual de los contenidos.
- Ingrese al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), este es el medio de interacción permanente docente y estudiante, donde encontrará, recursos, herramientas de interacción con sus compañeros y docente, de la misma forma conocerá las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como en mensajería podrá realizar consultas a su docente.
- En la tutoría semanal usted puede consultar directamente al docente cualquier inquietud relacionada con el tema de estudio, se recomienda aprovechar este espacio de interacción con el docente.



Actividades de finales del bimestre



Semana 16

En esta última semana de estudio de esta asignatura quiero agradecer a todos por haber participado en el mismo, estoy seguro de que los conocimientos adquiridos les servirán de base para tenerlos en cuenta tanto en sus actividades académicas como profesionales, para culminar

con éxito el presente curso es importante tener en cuenta las siguientes observaciones.

- Revisar las indicaciones impartidas por el docente en el Entorno Virtual de Aprendizaje, es muy importante tener en cuenta dichas recomendaciones, esto genera un ambiente de confianza y tranquilidad para presentarse a la evaluación presencial.
- Repasar de forma breve los contenidos de este segundo bimestre, si han seguido de forma disciplinada estos contenidos les será muy fácil realizar esta revisión previa a su evaluación.
- De la misma forma es una buena práctica revisar las autoevaluaciones y demás actividades que realizaron en este bimestre.



4. Solucionario

Autoevaluación 1	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	F
3	V
4	F
5	V
6	F
7	V
8	F
9	V
10	V
11	F
12	V
13	V
14	V
15	V

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 2	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	V
3	V
4	V
5	V
6	V
7	F
8	V
9	F
10	A
11	B
12	A
13	C
14	C
15	A

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 3	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	V
3	V
4	V
5	V
6	V
7	F
8	V
9	V
10	F
11	F
12	V
13	V
14	V
15	V

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 4	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	V
3	V
4	F
5	V
6	F
7	V
8	F
9	V
10	V
11	F
12	F
13	V
14	a
15	b

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 5	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	V
3	F
4	V
5	V
6	V
7	V
8	F
9	F
10	V
11	V
12	V
13	F
14	F
15	V

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 6	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	F
3	F
4	V
5	V
6	V
7	V
8	V
9	V
10	A
11	C
12	C
13	B
14	A
15	B

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 7	
Pregunta	Respuesta
1	V
2	V
3	F
4	V
5	V
6	V
7	F
8	F
9	V
10	V
11	V
12	V
13	F
14	B
15	A

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 8	
Pregunta	Respuesta
1	c
2	a
3	b
4	b
5	a
6	b
7	V;V;D
8	a
9	a
10	a

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 9

Pregunta	Respuesta
1	F
2	V
3	V
4	V
5	V
6	F
7	V
8	F
9	F
10	V

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 10

Pregunta	Respuesta
1	F
2	b
3	a
4	b
5	a
6	c
7	c
8	a
9	b
10	a

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 11

Pregunta	Respuesta
1	a
2	a
3	b
4	c
5	a
6	c
7	c
8	a
9	a
10	a

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 12

Pregunta	Respuesta
1	F
2	V
3	F
4	V
5	F
6	V
7	V
8	V
9	V
10	V
11	V
12	V
13	F
14	F
15	c

[Ir a la
autoevaluación](#)



5. Referencias bibliográficas

- Abras, Ac., Maloney-Krichmar, D., Preece, J., & Others. (2004). User-centered design. *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Thousand Oaks: Sage Publications, 37(4), 445–456.
- Ascencio, E., Ceballos, V., & Salcedo, D. (2020). *Interacción humano - tecnología , interfaces y usabilidad*. Reciamuc, 4(2), 21–28.
- Ast, F. (2020). ¿Cómo Desarrollar un Producto Legal? Retrieved August 26, 2021, from fuente: <https://medium.com/astec/c%C3%B3mo-desarrollar-un-producto-legal-315ea868f37>
- Avilez Flores, J. F. (2012). *Análisis y modelado de tareas en los NNPP de interacción hombre-máquina*.
- Blog-Nacho-Madrid. (2020). *Diseño Centrado en el Usuario: Pasado, presente y futuro*. Retrieved August 2, 2021, from <https://www.nachomadrid.com/2020/04/disen%C3%B3-centrado-usuario/>
- Bumcrot, J. (2020). *5 Plantillas Storyboard Para Video Marketing*. Retrieved August 19, 2021, from <https://www.storyboardthat.com/es/articles/b/video-marketing>
- Bustamante, A., Martínez, J., Edzon, D., Palafox, C., & Vicente, M. (2016). *Modelo de desarrollo prototípico*.
- Castillo Avila, A. A. (2016). *Análisis de Usabilidad de Entornos Virtuales incorporando Surrogados de Actividad Cognitiva*, 73.
- Castillo, Y., & Cataldo, R. (2020). *Estándares de Accesibilidad Web*. Retrieved August 17, 2021, from https://wiki.ead.pucv.cl/Est%C3%A1ndares_de_Accesibilidad_Web
- CASTRO, John C. GÓMEZ, J., & GAMBOA, W. (2020). *Management of variables for vehicles using mobile app to avoid theft*. Revista Espacios.

- Cerejo, L. (2010). *Design Better And Faster With Rapid Prototyping*. Retrieved July 19, 2021, from <https://www.smashingmagazine.com/2010/06/design-better-faster-with-rapid-prototyping/>
- COCEMFE. (2016). *Definiciones básicas*. Observatorio de la Accesibilidad. Retrieved July 16, 2021, from <https://observatoriodelaaccesibilidad.es/archivos/3104>
- Crystal, A., & Ellington, B. (2004). *Task analysis and human-computer interaction: approaches, techniques, and levels of analysis*. *AMCIS 2004 Proceedings*, 391.
- Design-Sprint. (2019). ¿Qué es Design Sprint? Retrieved August 2, 2021, from <https://designsprint.org/es/>
- Designthinking. (2020). *Facilitador de Visual Thinking*. Retrieved June 13, 2021, from <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- Dinngo-Lab. (n.d.). *Facilitador Visual de thinking*. Retrieved from <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- Domingo, M. G. (n.d.). *Diseño Centrado en el Usuario (DCU)*. Retrieved March 26, 2021, from <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>
- Duarte, D. (2019). *Análisis y Diseño de la Interacción Humano Computadora*. Retrieved June 17, 2021, from <https://prezi.com/5sysicbculzu/analisis-y-diseno-de-la-interacion-humano-computadora/>
- Durán-Coronado, A. A. (2019). *Análisis cognitivos de carga mental e identificación del error humano para mejorar la experiencia de usuario*. Retrieved July 19, 2021, from <https://www.redalyc.org/journal/4419/441962430006/html/>
- Edinburgh, U. (2008). *Human-Computer Interaction. Task Analysis*. Retrieved July 13, 2021, from <http://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/hci/0708/>
- Eksambekar, R. (2019). *Interactive Cardaboard prototype*. Retrieved August 22, 2021, from <https://www.ruturaj.design/cassette.html>

Esparza Cruz, N. (2020). *Estudio comparativo de accesibilidad web en portales informativos del estado ecuatoriano*. Magazine de Las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación.

Fleebe. (2021). *Modelo Curriculum*. Retrieved August 19, 2021, from <https://www.modelocurriculum.net/blog>

Flores, Y. (2019). *Comunidad Blogger*. Retrieved August 15, 2021, from <https://comunidadblogger.net/guia-facil-para-cambiar-de-computadora/>

Galiana, P. (2020). *26 herramientas de prototipado y usabilidad web*. Retrieved March 23, 2021, from <https://www.iebschool.com/blog/herramientas-prototipado-analitica-usabilidad/>

Garett, J. (2000). *The Elements of User Experience*.

Gea, M. (2002). *El diseño*.

Goya, C. (2017). *¿Qué son los roles en Moodle?* Retrieved August 11, 2021, from <https://ojovisual.net/roles-en-moodle.html>

Granollers, T. (2014a). *Curso de Interacción Persona-Ordenador*. Curso IPO: Accesibilidad. Retrieved July 18, 2021, from <https://mpiua.invid.udl.cat/curso-ipo/curso-ipo-accesibilidad/>

Granollers, T. (2014b). *Curso de Interacción Persona-Ordenador. Wireframes*. Retrieved September 12, 2021, from <https://mpiua.invid.udl.cat/wireframes/>

Granollers, T. (2015a). *Curso de Interacción Persona-Ordenador. Clasificar los Usuarios*. Retrieved August 17, 2021, from <https://mpiua.invid.udl.cat/fases-mpiua/analisis-de-requisitos/clasificar-usuarios/>

Granollers, T. (2015b). *Curso de Interacción Persona-Ordenador. User eXperience (UX)*. Retrieved July 6, 2021, from <https://mpiua.invid.udl.cat/user-experience/>

Granollers, T. (2015c). *Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (MPIu+a)*. Retrieved August 21, 2021, from <https://mpiua.invid.udl.cat/fases-mpiua/>

- Gube, J. (2010). *Diseño de Experiencia de Usuario: etapas, actividades, técnicas y herramientas*. Retrieved July 16, 2021, from <https://www.smashingmagazine.com/2010/10/what-is-user-experience-design-overview-tools-and-resources/>
- Héctor F. Alarcón, Adrián M. Hurtado, César Pardo, César A. Collazos, & Francisco J. Pino. (2007). *Integración de Técnicas de Usabilidad y Accesibilidad en el Proceso de Desarrollo de Software de las MiPy MEs*. *Revista Avances En Sistemas e Informática*, 4(3).
- Hornsby, P. (2020). *Hierarchical Task Analysis*. Retrieved August 26, 2021, from <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2010/02/hierarchical-task-analysis.php>
- i Saltiveri, T. G., Vidal, J. L., & Delgado, J. J. C. (2011). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Editorial UOC.
- IBV. (2014). *Diseño centrado en el usuario de soluciones avanzadas en vehículos eléctricos y autónomos*. Valencia, Instituto de Biomecánica De, 1–19.
- interface-experience.org. (2020). *The Interface Experience: 40 Years of Personal Computing*.
- ISO. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*. Retrieved August 16, 2021, from <https://www.iso.org/standard/16883.html>
- ISO. (2011). *Ingeniería del software*. Calidad del producto software. Modelo de calidad (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT).
- ITMadrid. (2020). *Qué es y para qué sirve Design Thinking*. Retrieved May 18, 2021, from <https://www.itmadrid.com/que-es-y-para-que-sirve-design-thinking/>
- Kieras, D. (1994). *A Guide to GOMS Task Analysis* David Kieras University of Michigan, (June 1994).
- Lara Galicia, F. P. (2020a). *Prototipo de interfaz de usuario: qué es y qué herramientas hay para crearlo*. Retrieved May 11, 2021, from <https://ar.godaddy.com/blog/prototipo-interfaz-usuario-definicion-herramientas/>

- Lara Galicia, F. P. (2020b). *Un método para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles*. Retrieved April 16, 2021, from <https://www.redalyc.org/journal/3442/344263272016/html/>
- lead-innovation. (2021). Blog de LEAD Innovation. Retrieved August 9, 2021, from <https://www.lead-innovation.com/es/blog/métodos-exitosos-y-mejores-prácticas>
- Liu, Y., Osvalder, A.-L., & Karlsson, M. (2010). *Considering the Importance of User Profiles in Interface Design*. <https://doi.org/10.5772/8903>
- Lorés, J., & Granollers, T. (2016). *Introducción a la Interacción Persona-Ordenador* (1er ed.). Universitat de Lleida.
- Meyer, J. (2016). *How to Storyboard an App or Website*. Retrieved August 17, 2021.
- Molina, A., Redondo, Mi., & Ortega, M. (2004). *Análisis y Modelado de Tareas de Usuario en Domosim-TPC para su Adaptación a Dispositivos Móviles*. V Congreso Internacional de Interacción Persona Ordenador, 282–289.
- Morán, A., Meza-Kubo, V., & Ramírez-Fernández, C. (2018). Interacción Humano-Computadora y Aplicaciones en México. *Interacción Humano-Computadora y Aplicaciones En México*, 221.
- Muñoz, J. (2014). Temas de diseño en iteración humano computador.
- Nielsen, N. (2002). *The Design of Everyday Things*. Retrieved August 23, 2021, from <https://jnd.org/the-design-of-everyday-things/>
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*. USA: L. Erlbaum Associates Inc.
- Ortiz, M. (2013). *Ingeniería de Software Modelos de Desarrollo de Software*. Retrieved August 19, 2021, from <http://isw-udistrital.blogspot.com/2012/09/ingenieria-de-software-continuacion.html>
- Pavón, M., & Galleani, V. (2020). *Contenidos y accesibilidad: Cómo evitar sesgos en nuestros proyectos*. Retrieved September 1, 2021, from <https://blog.ida.cl/accesibilidad/contenidos-y-accesibilidad/>

- Pérez, A. (2019). ¿Qué es y cómo crear un storyboard? ESDESIGN. Retrieved August 18, 2021, from <https://www.esdesignbarcelona.com/int/expertos-diseno/que-es-y-como-crear-un-storyboard>
- Portal, E. (2019). *Microaprendizaje: ¿Qué es la accesibilidad?*
- Porter, S. (2018). Principios de usabilidad web de Jakob Nielsen. Retrieved August 24, 2021, from <https://www.atuservicio.net/principios-de-usabilidad-web-de-jakob-nielsen-diseno-ux/>
- Rodríguez Baena, L. (2016). *Diseño y prototipado. Fundamentos de Interacción Persona-Ordenador.*, (Universidad Pontificia de Salamanca (Campus Madrid)), 117.
- Romero, M. (2020). *Estándares ISO para el diseño centrado en el usuario.* Retrieved August 8, 2021, from <https://www.infotecarios.com/estandares-iso-para-el-diseno-centrado-en-el-usuario/#.YOhlcxNKhAc>
- Ronda León, R. (2013). *Diseño de Experiencia de Usuario: etapas, actividades, técnicas y herramientas.* Retrieved August 22, 2021, from <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm>
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information Architecture: For the Web and Beyond 4th Edición.*
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2002). *Scenario-Based Design. The Human-Computer Interaction Handbook*, 1032–1050.
- Sánchez, Jaime. (2013). AUDIOBATTLESHIP, Aprendizaje Interactivo a través de audios para niños ciegos. Taller Internacional de Software Educativo, (May).
- Sánchez, Jordi. (2011). *En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): Definiciones, técnicas y una propuesta.* Retrieved May 24, 2021, from <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcua.htm>
- Storyboardthat. (2020). *Digital Storytelling. Powerful Visual Communication, Made Easy.* Retrieved September 8, 2021, from <https://www.storyboardthat.com/storyboard-creator>
- Universidad-de-Chile. (2020). *Modelo de Prueba de Usabilidad.* Retrieved May 8, 2021, from <http://web.uchile.cl/>

UOC. (2013). *Design Toolkit*. Storyboard. Retrieved July 26, 2021, from <http://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/guia/storyboard/>

UOC. (2017). *Pruebas de accesibilidad*. Retrieved August 19, 2021, from <https://mosaic.uoc.edu/ac/le/es/m5/ud2/index.html>

UOC. (2019). *Experiencia de usuario*. Retrieved June 19, 2021, from <https://multimedia.uoc.edu/blogs/dii/es/disseny-centrat-en-lusuari-dcu/experiencia-dusuari/>

UXPA. (2011). *Usability Professionals Association*. Retrieved August 13, 2021, from <https://www.interaction-design.org/literature/publisher/usability-professionals-association>

Vimp. (2018). *Multimedias*. Ejemplo de prototipo. Retrieved August 17, 2021, from <https://videos.duoc.cl/video/EJEMPLO-DE-PROTOTIPO/2f75ea5188c5bfeb1ca375b8deba9dc2>

W3C. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Retrieved August 19, 2021, from <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

W3C. (2021). W3C. *Web Accessibility Initiative (WAI)*. Retrieved June 23, 2021, from <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-principles/es>

Whittington, K. (2016). *How to turn your app idea into a prototype – do it yourself*. Retrieved September 11, 2021.

Zhang, T., & Dong, H. (2009). *Human-centred design: an emergent conceptual model*. Royal College of Art, (2008), 7.