

DESARROLLO DE INTERFACES
TÉCNICO EN DESARROLLO DE APLICACIONES
MULTIPLATAFORMA

Usabilidad I: concepto y normativa

ÍNDICE

/ 1. Introducción y contextualización práctica	3
/ 2. Concepto de usabilidad	4
2.1. Experiencia del usuario	4
/ 3. Normativa	5
3.1. ISO	5
3.2. Normas y estándares de usabilidad. ISO 9241	6
/ 4. Medidas de usabilidad en aplicaciones: satisfacción	7
4.1. Satisfacción	8
/ 5. Medidas de usabilidad en aplicaciones: efectividad y eficiencia	8
5.1. Efectividad	8
5.2. Eficiencia	8
/ 6. Diseño y realización de pruebas de usabilidad	9
/ 7. Pruebas con expertos	10
/ 8. Pruebas con usuarios	11
/ 9. Tipos de test de usabilidad y diseño de pruebas con usuarios	12
/ 10. Caso práctico 1: “Interfaz para un call center”	12
/ 11. Caso práctico 2: “Formulario alta de cliente”	13
/ 12. Resumen y resolución del caso práctico de la unidad	14
/ 13. Bibliografía	15

OBJETIVOS



Crear menús que se ajusten a los estándares.

Verificar que los mensajes generados por la aplicación son adecuados en extensión y claridad.

Realizar pruebas para evaluar la usabilidad de la aplicación.



/ 1. Introducción y contextualización práctica

El desarrollo de interfaces gráficas requiere de la creación y uso de un conjunto de normas y estándares que permitan cumplir todos los criterios de usabilidad necesarios para garantizar una correcta interacción con los usuarios.

La usabilidad es un concepto estrechamente ligado al diseño de la interfaz gráfica de cualquier aplicación o herramienta, puesto que, a través de esta, el usuario accede y maneja su experiencia de navegación por el sitio web o por la herramienta.

En este tema, analizaremos en detalle en qué consiste la usabilidad y cómo se relaciona con la experiencia del usuario, señalando las principales características que definen la creación de estos sistemas interactivos.

Existe una extensa normativa que recoge reglas y estándares para la aplicación de la usabilidad en multitud de entornos, definida por la Organización Internacional de la Normalización y cuyos fundamentos principales veremos en este tema.

Escucha el siguiente audio donde planteamos la contextualización práctica de este tema. Encontrarás su resolución en el apartado «Resumen y resolución del caso práctico de la unidad».



Fig. 1. Características de las interfaces con buena usabilidad.



Audio intro. "¿Cómo se puede lograr una interfaz usable?"

<https://bit.ly/2Fd8p1r>



/ 2. Concepto de usabilidad

El concepto de usabilidad, del inglés Usability, hace referencia a la facilidad o dificultad de uso de un sitio web, de aplicaciones y herramientas o de cualquier otro entorno software que implique la interacción con un usuario.

Como enunciaba Jakob Nielsen: «Si no lo haces fácil, los usuarios se marcharán de tu web» o abandonarán la aplicación en busca de otra que resulte más sencilla de utilizar.

Características

La usabilidad se define por un conjunto de parámetros que permiten establecer las características deseables sobre una mejor usabilidad. Se trata de diseñar sistemas eficientes, efectivos, seguros, útiles, fáciles de aprender y fáciles de recordar:

- **Eficiencia de uso:** Esta característica hace referencia al tiempo que se requiere para completar una acción determinada. No resulta muy conveniente que un usuario tarde mucho tiempo en encontrar botones, menús, accesos... O en comprender un funcionamiento excesivamente complejo de la aplicación.
- **Facilidad de aprendizaje:** En relación con la anterior característica, el tiempo empleado en conocer el funcionamiento de una aplicación no puede ser demasiado amplio, ya que provocará que el usuario quiera buscar otras que satisfagan sus necesidades de forma inmediata.
- **Retención del tiempo:** En el caso de aplicaciones utilizadas de manera intermitente, es aconsejable que el usuario precise de un menor tiempo de aprendizaje que la primera vez que accedió a la herramienta.
- **Satisfacción:** Una de las características más subjetivas, puesto que indica el grado de satisfacción del usuario con respecto al sistema.
- **Tasa de error:** Será deseable que el número de errores cometidos por los usuarios de una aplicación sea lo menor posible. En concreto, aquellos errores que puedan estar provocados por una excesiva complejidad de la herramienta.



Fig. 2. Usuario trabajando con una interfaz poco usable.

2.1. Experiencia del usuario

Para el diseño de sistemas interactivos, se pueden establecer un conjunto de principios de diseño relativos a la interacción persona-computador. Algunos de estos, se enuncian en el libro User Engineering Principles for Interactive Systems de Hansen (1971), donde aparece la primera enumeración de principios para el diseño de sistemas interactivos:

- **Conocer al usuario:** Es necesario analizar el comportamiento de los 'usuarios tipo' que van a acceder a la aplicación que se desarrolla, puesto que, en función de estos, se implementarán unas características u otras.
- **Minimizar la memorización:** Suele ser aconsejable sustituir las entradas de datos por la selección de ítems. Por ejemplo, el uso de nombres aporta una mejor facilidad de uso que el empleo de números. De esta forma, se conseguirá un comportamiento predecible y proporcionará acceso rápido a la información práctica, y útil, del sistema.

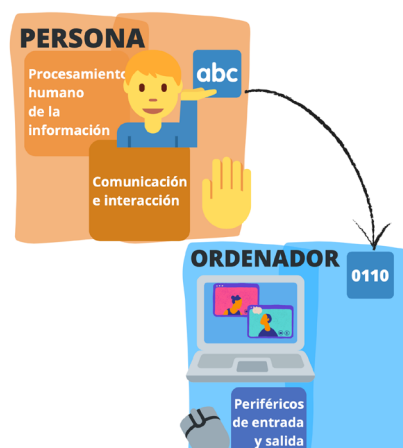


Fig. 3. Experiencia del usuario con una interfaz.



- **Optimizar las operaciones mediante la rápida ejecución de operaciones comunes:** La consistencia de la interfaz y organizando y reorganizando la estructura de la información basándose en la observación del uso del sistema.
- **Facilitar buenos mensajes de error, crear diseños que eviten los errores más comunes:** Haciendo posible deshacer acciones realizadas y garantizar la integridad del sistema en caso de un fallo de software o hardware.

La interacción Persona - Ordenador (IPO) o, en inglés, Human-Computer Interaction (HIC) es «la disciplina que estudia el intercambio de información entre las personas y los ordenadores», cuyo objetivo es que el intercambio y acceso a la información sea lo más eficiente posible.



Vídeo 1. "Ejemplos de Interfaces usables"

<https://bit.ly/3gMqOji>



/ 3. Normativa

3.1. ISO

La Organización Internacional de la Normalización (International Organization for Standardization, ISO), se encarga de la **creación de normas y estándares cuyo objetivo principal es conseguir asegurar que servicios y productos presenten ciertos niveles de calidad, eficiencia y seguridad.**



Fig. 4. Principales normas sobre usabilidad.

La ISO define **la usabilidad como la capacidad de un producto para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario cuando se usa bajo determinadas condiciones.** Es decir, la usabilidad no antepone la facilidad de uso al diseño, ni el diseño a la facilidad para comprender su funcionamiento por parte del usuario, será una combinación de diferentes aspectos clave, que podrán variar en función del tipo de aplicación y del grupo de usuarios al que va dirigida.

A continuación, vamos a hacer un recorrido sobre las principales normas y estándares enunciados por la ISO en relación a la consecución de buenos parámetros de usabilidad, con respecto al diseño y desarrollo de interfaces que favorecen la interacción entre el usuario y la aplicación.



En cuanto al uso del producto, servicio o herramienta desarrollado:

- **ISO/IEC 9126-1:** Estándar internacional relativo a la ingeniería del software en cuanto a la calidad del producto. Se distinguen subestándares: modelo de calidad y métricas (de calidad de uso, externas e internas).
- **ISO/IEC 9241:** Se trata de una guía de usabilidad donde se recogen los beneficios relativos a las medidas de usabilidad evaluadas. En el siguiente apartado, la analizaremos más en detalle.

Las normas relativas al diseño de la interfaz y la interacción generado entre el usuario y la aplicación son:

- **ISO/IEC 14915:** Estándar internacional relativo a la ergonomía del software elaborado con respecto a la interfaz multimedia.
- **IEC TR 61997:** Se recogen un conjunto de guías de interfaz multimedia para usuarios en equipos de uso general.

3.2. Normas y estándares de usabilidad. ISO 9241

El estándar ISO/IEC 9241 es uno de los más amplios y recoge múltiples subapartados que organizan de forma clara todas las normas relativas a la usabilidad en el desarrollo de sistemas interactivos.

ISO	Descripción
ISO 9241-10	Esta norma recoge los principios de diseño de los diálogos que se han de generar entre el usuario y el sistema.
ISO 9241-11	La norma recoge aspectos relativos a la ergonomía de la interacción entre el usuario y el sistema.
ISO 9241-12	Norma que recoge distintas pautas en cuanto a la organización y disposición de la información.
ISO 9241-13	Normas relativas al modelado y diseño de las ayudas implementadas en la aplicación para el usuario.
ISO 9241-14	Se centran en el diseño de los diálogos producidos por los diferentes elementos que modelan un menú: cómo se han de modelar y qué texto poner en botones, casillas, etc.
ISO 9241-15	Normas relativas a los diálogos de lenguaje de órdenes.
ISO 9241-16	Se recogen los requisitos ergonómicos para el correcto diseño de aplicaciones para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos.
ISO 9241-17	Normas para el correcto diseño de formularios.

Tabla 1. Estándares ISO.



Finalmente, otros estándares propios de este tipo de desarrollo son:

- **ISO 13407:** Esta norma recoge los principios relativos al diseño de aplicaciones e interfaces en sistemas interactivos, poniendo el foco en el usuario.
- **ISO/TR 16982:** Recoge la lista de métodos ergonómicos presentes en las distintas fases del ciclo de diseño y desarrollo.



Audio 1. "Diferencia entre usabilidad y accesibilidad"

<https://bit.ly/2F7veDv>

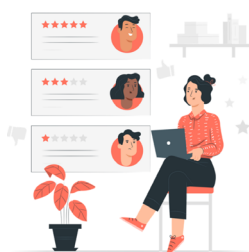


/ 4. Medidas de usabilidad en aplicaciones: satisfacción

Las medidas de usabilidad son una **herramienta clave** para la evaluación de este concepto en el desarrollo de interfaces adecuadas para la aplicación y los usuarios a los que va dirigida.

Una de las herramientas más convenientes son los **test de usabilidad**, los cuales deben evaluar tanto la facilidad de uso por parte de un usuario (no experto) como si la funcionalidad desarrollada cumple con la finalidad de la aplicación. Si el desarrollo resulta intuitivo para una persona, pero no cumple sus expectativas en cuanto al objeto de desarrollo, tampoco estará cumpliendo los criterios de usabilidad.

SATISFACCIÓN



EFFECTIVIDAD



EFICIENCIA

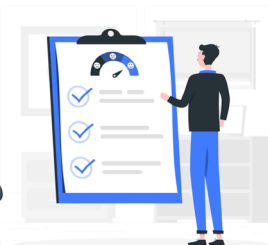


Fig. 5. Medidas de usabilidad.

Los test de usabilidad no son herramientas de opinión subjetiva, ya que se deben desarrollar de forma exhaustiva para que, de manera objetiva, se evalúen todos los parámetros deseados.

Por lo tanto, en el diseño de este tipo de test, se deben contemplar ciertas métricas comunes que devuelven de manera fiable la usabilidad presente en el sistema evaluado.



4.1. Satisfacción

El nivel de satisfacción de un usuario es clave para la evaluación de la aplicación. La obtención de un nivel bajo de satisfacción, unido a un buen diseño de cuestionario, permitirá añadir las modificaciones oportunas al sistema.

Métricas
Calificación de satisfacción del usuario sobre la aplicación
Frecuencia de reutilización de la aplicación
Calificación relativa a la facilidad de aprendizaje
Medida de uso voluntario de la aplicación

Tabla 2. Métricas de satisfacción.

/ 5. Medidas de usabilidad en aplicaciones: efectividad y eficiencia

5.1. Efectividad

La efectividad determina el grado de éxito de una aplicación, es decir, si cumple con la funcionalidad para la cual ha sido desarrollada. Este atributo está estrechamente ligado a la facilidad de aprendizaje de la herramienta. Será necesario contemplar distintos escenarios.

Métricas
Cantidad de tareas relevantes completadas en cada uno de los intentos
Número de acceso a la documentación, al soporte y a la ayuda
Cantidad de funciones aprendidas
Número de usuarios capaces de aprender las características del producto
Cantidad y tipos de errores tolerados por los usuarios
Cantidad o porcentaje de palabras leídas correctamente

Tabla 3. Métricas de efectividad.

5.2. Eficiencia

El grado de eficiencia se define en relación al tiempo que es necesario para completar una tarea con el software desarrollado.



Las métricas definidas para este atributo están basadas, sobre todo, en el primero de los intentos, puesto que, en ese momento, aún no se tiene demasiado conocimiento sobre la aplicación. Si en este intento los valores son buenos, en los restantes ofrecerán grandes resultados, que se valoran en las métricas de efectividad.

Métricas
Tiempo productivo
Tiempo para aprender el funcionamiento
Tiempo requerido en el primer intento para completar la funcionalidad evaluada
Eficiencia relativa al primer intento
Errores persistentes
Tiempo necesario para aprender de nuevo la funcionalidad del producto pasado un tiempo desde su anterior uso

Tabla 4. Métricas de eficiencia.

/ 6. Diseño y realización de pruebas de usabilidad

El desarrollo de las pruebas de usabilidad adecuadas no es un hecho banal, puesto que requiere de un algoritmo. Como se puede observar en el siguiente diagrama, el diseño de los test de usabilidad no se encuentra aislado, sino que cumple un papel activo en el proceso de implementación de la aplicación.

El flujo no solo se ejecuta una vez, es decir, cuando se completa el primer diseño y se realizan las pruebas y test necesarios. En este sentido, no será suficiente con una sola revisión para obtener la versión completa, sino que el proceso de retroalimentación puede extenderse todo lo necesario. Estos pasos necesarios para un desarrollo completo son:

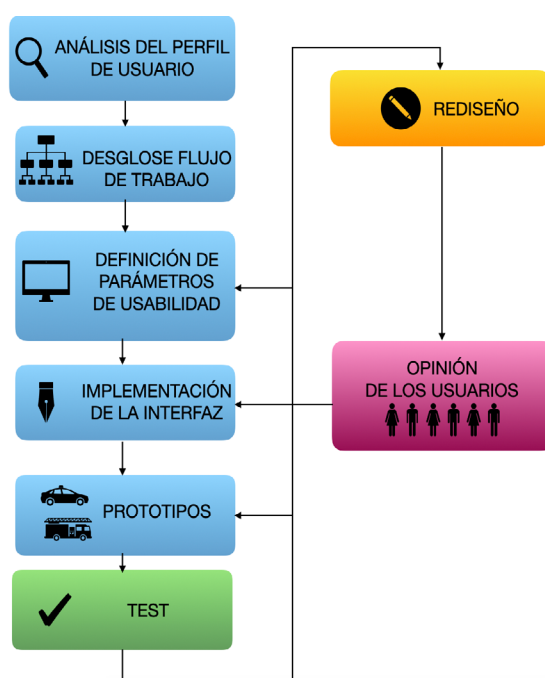


Fig. 6. Diagrama de test de usabilidad.

- En primer lugar, se realiza un análisis completo del perfil de usuario de la aplicación.
- A continuación, se desglosan los diferentes flujos de trabajo del usuario de la herramienta.
- Una vez se han definido cada una de las tareas propias de la funcionalidad esperada de la herramienta, así como el tipo de usuario al que va dirigida, se diseñan los parámetros de usabilidad necesarios.
- Se comienza a implementar el diseño de la aplicación, tanto a nivel de funcionalidad como de interfaz.
- Tras este primer desarrollo, se obtienen los llamados prototipos, sobre los cuales se comienza a aplicar los test de usabilidad, creados en base a los parámetros definidos en el punto 3.
- En base a estos resultados, se irá rediseñando y readaptando las diferentes versiones del software, hasta obtener un resultado final que puede llevarse a producción, donde será distribuida de la forma pertinente.

/ 7. Pruebas con expertos

Las pruebas y test de usabilidad realizados por expertos o usuarios son diferentes: mientras que los primeros realizan una inspección del software basada en su conocimiento de la aplicación, así como en un listado de todos los posibles escenarios que se pueden contemplar, los segundos no llevan a cabo una evaluación tan profesional, ya que se basa en otra serie de criterios.

Los **expertos** realizan la conocida evaluación heurística o método de inspección, mediante el cual analizan toda la aplicación e identifican los problemas existentes o algunos que pudieran ocurrir antes de llevar a producción una aplicación. El coste de corrección después de implantar cualquier software o herramienta es mucho más elevado que si se realiza antes. La evaluación heurística se divide en dos partes:

- **Evaluación detalle.** Se analiza de forma exhaustiva cada pantalla, acción, menú, diálogo, comentario ...
- **Evaluación de alto nivel.** Se analiza el funcionamiento de forma general.

El número de expertos que suelen participar en este tipo de pruebas está en torno a cuatro, que actuarán de forma independiente, evaluando cada funcionalidad y analizando todos los posibles problemas surgidos. Finalmente, se realiza un informe de manera conjunta. Es deseable que estos tengan bastante experiencia, tanto en la detección de errores de usabilidad como en el manejo de la propia herramienta; de esta forma, detectarán más problemas que personal ajeno al producto y al análisis de estos.

Estas pruebas se realizan en cualquier momento del proceso de desarrollo. Es aconsejable que se realicen antes de las pruebas con usuarios, puesto que, cuando se hacen estas, el prototipo tiene que estar lo más avanzado posible para que la versión probada por usuarios sea lo más cercana a la realidad.



Fig. 7. Expertos realizando evaluación heurística.



Vídeo 2. "Tipos de mensajes de error"

<https://bit.ly/31ynVw8>





/ 8. Pruebas con usuarios

Las pruebas de usuarios, en contraposición a las pruebas de expertos, se basan en el análisis y evaluación de una herramienta o aplicación software mediante un grupo de usuario reales que pueden detectar errores que los expertos no han sido capaces de encontrar.

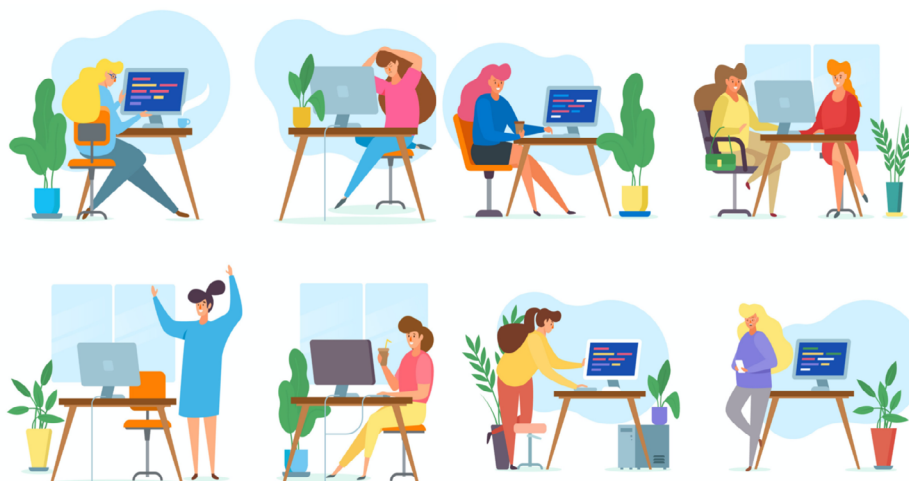


Fig. 8. Usuaris probando la interfaz.

Por ejemplo, a un experto una determinada funcionalidad le puede resultar intuitiva y fácil de aprender, pero no dejan de ser expertos en desarrollo, y, desde el punto de vista de un usuario, esta forma de acometer la acción puede no ser percibida como intuitiva.

Los métodos de test con usuarios se basan en el uso de cuestionarios tipo. Según el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), los test de usuario se basan en pruebas que observan la forma de interacción de los usuarios con el producto objeto del test.

Es aconsejable que el número de usuarios que participan en este test sea de, al menos, 15, para poder garantizar una tasa de detección cercana al 100%. La elección de estos debe basarse en los perfiles a los que está dirigida la aplicación. No tendrá sentido probar una aplicación para la gestión logística de un almacén con un grupo de usuarios que no tienen ninguna vinculación a este tipo de áreas.

Las pruebas se realizan de forma individual y se deben tener en cuenta todas las observaciones que se tomen, desde la primera toma de contacto, hasta la realización de la prueba completa. Algunos criterios de diseño son:

- **Pruebas razonables**, es decir, que un usuario real realizará.
- **Pruebas específicas**, es aconsejable realizar pruebas concretas y no muy genéricas.
- **Pruebas factibles**, que pueden realizarse, no se trata de un examen que los usuarios no deben superar.
- **Tiempo de realización razonable**.

/ 9. Tipos de test de usabilidad y diseño de pruebas con usuarios

Es posible distinguir entre hasta cuatro tipos de test de usabilidad. La elección del más adecuado se hará en base al tipo de estudio:

- **Test de uso pautado:** En este caso, un responsable se encarga de monitorizar todas las pruebas que se hacen en base a un listado previamente diseñado sobre un prototipo muy cercano a la versión real.
- **Test de uso descontextualizado:** Implementa un proceso similar al anterior, sobre un prototipo no real.
- **Uso natural:** Estas pruebas se realizan sobre la versión final y con una interacción también similar a la real, sin ningún moderador que pauté las acciones.
- **Híbridos:** Combinación entre cualquiera de las descritas.



Fig. 9. Pautas para el diseño de pruebas de usabilidad.

Con respecto al diseño de pruebas con usuarios, ya vimos en el apartado 6 el flujo completo para el desarrollo de un producto, interrelacionando los test de usabilidad como elemento clave en la implementación de cualquier producto software. El diseño de las pruebas de usabilidad también requiere de un conjunto de pautas:

- Se definen los objetivos de las pruebas.
- Se diseña el formato y tipo de datos que se tomarán y analizarán en el estudio (cuantitativos, cualitativos, mixtos, presencial o en remoto...).
- Se realiza el diseño de las pruebas que se van a realizar.
- Se determina el número de personas que participan en el estudio. Estos se escogen adecuando sus perfiles al tipo de producto que se va a evaluar. En el caso de los expertos, será deseable que tengan cierta experiencia en evaluaciones de usabilidad.
- Se escogen las métricas que se van a recoger en los test de usabilidad.
- Se implementa el plan de test: La guía de las pruebas que se van a realizar, el tiempo que se va a destinar a cada una de ellas, etc. Todos los aspectos relativos a estas pruebas tienen que estar cuidadosamente escogidos para abarcar el mayor número posible de casuísticas y prever cualquier tipo de contratiempo que pudiera entorpecer la satisfacción del usuario con respecto a la aplicación.

/ 10. Caso práctico 1: “Interfaz para un call center”

Planteamiento: Uno de los elementos clave a la hora de desarrollar una interfaz usable consiste en mantener la consistencia tanto en el diseño gráfico como en la parte funcional. Para ello, se debe lograr que la aplicación sea constante y predecible. Si se mantiene una representación constante en la forma de mostrar la información, el usuario percibirá que la información llega de forma idéntica, y le resultará más sencillo utilizar la interfaz.



Nudo: En este ejercicio, se diseñará una interfaz consistente para un call center de una empresa de reparto. La ventana principal tendrá acceso directo al resto de secciones de la interfaz. Constará de un logo y cuatro apartados:

- Clientes de la empresa
- Proveedores de la empresa
- Pedidos pendientes de tramitar
- Devoluciones pendientes de tramitar
- Diseña la distribución que debería tener la interfaz para cumplir los requisitos principales de una interfaz consistente.

Desenlace: La interfaz propuesta es un claro ejemplo de consistencia porque:

- Es intuitiva en cuanto a la situación de las secciones por codificación de colores cromática, lo que permite que el usuario siempre sepa en qué parte de la interfaz se encuentra.
- La distribución de los elementos es constante, por lo que, para tareas similares, el usuario ejecutará la misma secuencia de acciones.
- Los conceptos utilizados en el menú son términos sencillos e intuitivos, que se mantienen a lo largo del uso de toda la interfaz.
- Se respeta una situación constante del menú y elementos, como la barra de navegación.

/ 11. Caso práctico 2: “Formulario alta de cliente”

Planteamiento: Para mejorar la usabilidad de las interfaces, es muy importante anticiparse a los posibles errores, es decir, prevenir los posibles fallos que pueda cometer el usuario cuando las utilice. En algunas ocasiones, los componentes que generan mayores dudas a los usuarios son los campos numéricos y de texto.

Nudo: En este caso práctico, se plantea mejorar la usabilidad de un formulario para dar de alta a un cliente:

Email	
Contraseña	Repetir contraseña
Nombre	Apellidos
Región	
Dirección	Piso/Puerta u otro Opcional
Código postal	Provincia
Localidad	Prefijo Teléfono

Fig. 10. Diseño de un formulario a mejorar.



Desenlace: Para mejorar la interfaz, se proponen los siguientes cambios:

- En el campo E-mail, añadir un ejemplo.
- En el campo de Contraseña, indicar el mínimo de caracteres y que contenga mayúsculas, minúsculas y números.
- En el campo Región, mostrar un desplegable con la selección previa de opciones posibles.
- En el campo Dirección, añadir un ejemplo.
- En el campo Provincia, mostrar un desplegable con las opciones posibles según la Región seleccionada.
- En el campo Localidad, también se añadiría un desplegable en función de la Provincia seleccionada.
- En el campo Prefijo, autocompletarlo según la información previa de la Región.

Email	
Usuario@gmail.com	
Contraseña	Repetir contraseña
Debe contener 8 caracteres entre ellos mayúsculas, minúsculas y números	
Nombre	Apellidos
Región	
España	
Dirección	Piso/Puerta u otro Opcional
Por ejemplo: Calle San Rafael, 4	
Código postal	Provincia Seleccionar
Localidad	Prefijo +34 Teléfono

Fig. 11. Diseño de un formulario mejorando usabilidad.

/ 12. Resumen y resolución del caso práctico de la unidad

Como hemos visto en este tema, el desarrollo de interfaces gráficas requiere del conocimiento de toda la normativa, así como de los estándares que permiten cumplir todos los criterios de usabilidad para conseguir una correcta interacción con los usuarios.

El concepto de usabilidad se resume en la facilidad o dificultad de usar una herramienta, aplicación o cualquier otro entorno software que implique la interacción con un usuario. Algunas de las características que debe cumplir todo sistema para garantizar esta usabilidad son: eficiencia de uso, facilidad de aprendizaje, retención del usuario en el tiempo, satisfacción o tasa de error.

La **Organización Internacional de la Normalización** se encarga crear normas y estándares cuyo objetivo principal es asegurar que servicios y productos presenten ciertos niveles de calidad, eficiencia y seguridad. Algunos de los estándares más importantes son los relativos al uso del producto, servicio o herramienta desarrollados, como ISO/IEC 9126-1 o ISO/IEC 9241.



Finalmente, otro de los elementos clave vistos en este tema son las medidas de usabilidad, ya que se trata de una herramienta esencial para la evaluación de la usabilidad en un sistema, sobre todo en lo que respecta al desarrollo de una interfaz adecuada para la aplicación y los usuarios a los que va dirigida.

Resolución del caso práctico de la unidad.

La Organización Internacional de la Normalización, ISO, se encarga de crear normas y estándares cuyo objetivo principal es conseguir que el software presente ciertos niveles de calidad, eficiencia y seguridad.

A la hora de diseñar una interfaz usable, debe evitarse el uso excesivo de mensajes de error, dado que al usuario puede parecerle que se le está regañando o, incluso, que está cometiendo un error insalvable mucho más grave de lo que es. Es más beneficioso diseñar una interfaz usable que sea intuitiva y permita al usuario realizar sus tareas de manera autónoma.

Además de medir la satisfacción de los usuarios, es importante tener en cuenta la efectividad y la eficiencia. Es decir, el grado de éxito de la aplicación (si cumple o no la funcionalidad para la que ha sido desarrollada) y el tiempo que es necesario para completar una tarea.

Por último, además de las evaluaciones heurísticas realizadas por expertos, existen las pruebas de usuario que analizan y evalúan la interfaz, detectando errores que los expertos no han sido capaces de detectar.

/ 13. Bibliografía

Fernández, A., García-Miguel, B. y García-Miguel, D. (2020). Desarrollo de Interfaces. (1.a ed.). Madrid: Síntesis.