

## CONCEPTO DE USABILIDAD. CARACTERÍSTICAS, ATRIBUTOS. IPO/HCI (INTREGRACIÓN PERSONA ORDENADOR / HUMAN COMPUTER INTERACTION)

La usabilidad se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier dispositivo fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto. La usabilidad también puede referirse a los principios que hay tras la eficacia percibida de un objeto.

La interacción persona-ordenador, la usabilidad se refiere a la claridad y la elegancia con que se diseña la interfaz con un programa de ordenador o un sitio web. El modelo conceptual de la usabilidad, proveniente del modelo de Norman, no está completo sin la idea de utilidad.

La usabilidad, utilidad + usabilidad es lo que se conoce como *usefulness*. El uso, funcionalidad o utilidad de un diseño, un objeto no está solo en la facilidad de manejo de la aplicación inmediata que hacemos de ellos, sino también en el beneficio o solución que obtenemos.

La usabilidad es un concepto empírico, lo que significa que puede ser medida y evaluada y, por tanto, no debe considerarse como un concepto abstracto, subjetivo o carente de significado. De hecho, la usabilidad es un atributo de una definición formal es resultado de la enumeración de los diferentes componentes o variables a través de los cuales puede ser medida. Entre estos componentes, encontramos:

**Facilidad de Aprendizaje (*Learnability*):** ¿Cómo de fácil resulta para los usuarios llevar a cabo tareas básicas la primera vez que se enfrentan al diseño?

**Eficiencia:** Una vez que los usuarios han aprendido el funcionamiento básico del diseño, ¿cuánto tardan en la realización de tareas?

**Facilidad de ser recordado (*Memorability*):** Cuando los usuarios vuelven a usar el diseño después de un tiempo sin hacerlo, ¿cuánto tardan en volver a adquirir el conocimiento necesario para usarlo eficientemente?

**Facilidad de recuperación:** Durante la realización de una tarea, ¿cuántos errores comete el usuario?, ¿cómo de graves son las consecuencias de esos errores?, ¿cómo de rápido puede el usuario deshacer las consecuencias de sus propios errores?

**Satisfacción:** ¿Cómo de agradable y sencillo le ha parecido al usuario la realización de las tareas?

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ofrece dos definiciones de usabilidad y relacionadas con ellas:

### ISO/IEC 9126

La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso.

Esta definición hace énfasis en los atributos internos y externos del producto, los cuales contribuyen a su calidad y eficiencia. La usabilidad depende no solo del producto, sino que también hace incidencia en el factor

### ISO/IEC 9241

“Usabilidad es la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico”.

Es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad.

A partir de la conceptualización llevada a cabo por la ISO, se infieren los principios básicos en los que se basa la usabilidad:

- **Facilidad de Aprendizaje:** facilidad con la que nuevos usuarios desarrollan una interacción efectiva con el sistema o producto. Está relacionada con la predictibilidad, sintetización, familiaridad, la generalización de los conocimientos previos y la consistencia.
- **Facilidad de Uso:** facilidad con la que el usuario hace uso de la herramienta, con menos pasos o más naturales a su formación específica. Tiene que ver con la eficacia y eficiencia de la herramienta.
- **Flexibilidad:** relativa a la variedad de posibilidades con las que el usuario y el sistema pueden intercambiar información. También abarca la posibilidad de diálogo, la multiplicidad de vías para realizar la tarea, similitud con tareas anteriores y la optimización entre el usuario y el sistema.
- **Robustez:** es el nivel de apoyo al usuario que facilita el cumplimiento de sus objetivos. Está relacionada con la capacidad de observación del usuario, de recuperación de información y de ajuste de la tarea al usuario.

Uno de estos expertos y gurú de la usabilidad es Jakob Nielsen, quien definió la usabilidad en el año 2003 como “un atributo de calidad que mide lo fáciles de usar que son las interfaces”.

## 4.2 LA EXPERIENCIA DE USUARIO UX (USER EXPERIENCE)

Las diferentes comunidades profesionales se encuentran afrontando un mismo problema desde enfoques parciales, atendiendo a atributos o componentes de diseño de forma aislada. En la búsqueda de visiones y soluciones globales, en los últimos años se ha popularizado el concepto de “Experiencia de Usuario” o “Diseño de Experiencias de Usuario”, un concepto “paraguas” bajo el que integrar las diferentes disciplinas y roles profesionales.

Pero la Experiencia del Usuario pretende ser algo más que la suma de sus partes. En palabras de González-Vilalta (2004) “es una evolución, un cambio de paradigma o el crecimiento de la disciplina más allá de las fronteras que hasta ahora la ponían coto”. La Experiencia del Usuario representa un cambio emergente del propio concepto de usabilidad, donde el objetivo no se limita a mejorar el rendimiento del usuario en la interacción (eficacia, eficiencia y facilidad de aprendizaje), sino que se intenta resolver el problema estratégico de la utilidad del producto y el problema psicológico del placer y diversión de su uso. Por último, señalar que la Experiencia del Usuario no constituye una disciplina cerrada y definida, sino un enfoque de trabajo abierto y multidisciplinar.

uentes webs podrá encontrar algunos recursos de interés:

- /sidar.org, Fundación Sidar-Acceso Universal.
- /aipo.es, Asociación Interacción Persona-Ordenador.
- /cadius.org, Comunidad de Arquitectura de Información, Usabilidad y Diseño de Interacción.
- /iainstitute.org, The Information Architecture Institute.
- /ixda.org, Interaction Design Association.
- /upassoc.org, Usability Professionals Association.
- /uxnet.org, User Experience Network.

## DADES 4.1



al menos tres páginas de las presentadas en este apartado. Navegue por las webs y haga capturas de ciones que considere más interesantes de cada una de ellas.

## NORMAS ISO REFERENTES A CALIDAD, INTERFACES, INTERACCIÓN, ERGONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN

13407

s principios a llevar a cabo en el proceso de diseño centrado en el usuario para sistemas interactivos.

### TR 16982 (MÉTODOS DE USABILIDAD QUE SOPORTAN DISEÑO CENTRADO EN EL JARIO)

una lista de métodos ergonómicos que pueden ser aplicados a las diferentes etapas del ciclo de diseño, us ventajas y desventajas.

9241-10

s para diálogos y diseño y evaluación de diálogos entre el usuario y los sistemas de información: adaptación rácter autodescriptivo, control por parte del usuario, etc.

9241-11

especificaciones y medidas de usabilidad.

### 4.3.5 ISO 9241-12 (PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN)

Se aborda, por lo tanto, la organización de la información (ubicación de la información, adecuación de las ventanas, zonas de información, zonas de entrada/salida, grupos de información, listas, tablas, etiquetas, campos, etc.), los objetos gráficos (cursores y punteros, etc.), y las técnicas de codificación de la información: codificación alfanumérica, abreviación de códigos alfanuméricos, codificación gráfica, codificación por colores, marcadores, etc.

### 4.3.6 ISO 9241-13 (GUÍA DEL USUARIO)

Relativas a las ayudas del usuario.

### 4.3.7 ISO 9241-14 (DIÁLOGOS DE MENÚS)

Recomendaciones para el diseño ergonómico de los menús, es decir, tipos de interacción en el que se presentan opciones a los usuarios bajo diferentes formas (ventanas de diálogo con casillas a marcar, botones, campos, etc.) y según las características del usuario.

### 4.3.8 ISO 9241-15

Diálogos de tipo lenguaje de órdenes

### 4.3.9 ISO 9241-16 (DIÁLOGOS DE MANIPULACIÓN DIRECTA)

Esta parte aborda las metáforas gráficas, la apariencia de los objetos utilizados en la manipulación directa, el *feedback*, los dispositivos de entrada de datos, la manipulación de objetos, el punteo y la selección, el dimensionamiento, la manipulación directa de las ventanas y los iconos, etc.

### 4.3.10 ISO 9241-17 (DIÁLOGOS POR CUMPLIMENTACIÓN DE FORMULARIOS)

Recomendaciones dadas en esta parte tienen que ver con la estructura de los formularios, los campos y etiquetas, las entradas (textuales alfanuméricas, de opción, los controles, las validaciones, etc.), el *feedback* y la navegación en el formulario.

### 4.3.11 ISO 14915

Ergonomía del software para interfaces de usuario multimedia.

## MEDIDA DE USABILIDAD DE APLICACIONES. TIPOS DE MÉTRICAS

ratura sobre el tema se pueden encontrar multitud de métodos para evaluar la usabilidad, ya que este crucial para asegurar un buen diseño de la interfaz de usuario y de la interacción entre el sistema y el . Solo haremos breves referencias a los mismos y concretamente a dos de ellos:

**testing:** en este método el usuario tiene una gran influencia el usuario en el desarrollo del prototipo de icación. Por ello requiere una gran planificación y supone un gran coste.

**ility inspection:** en este caso la participación del usuario es testimonial y se echa mano de expertos en rollo y usabilidad además de consulta de guías de estilo y heurísticas ya establecidas.

iente tabla que muestra una serie de métodos aplicables en las diferentes fases del ciclo de desarrollo del e permiten alcanzar mayores cotas de usabilidad y las fases del ciclo en que pueden utilizarse:

Tabla 4.1

Fase del ciclo de desarrollo	Método de mejora
Recopilación de requisitos y análisis.	Indagación. Observación. Tormenta de ideas. Encuestas, cuestionarios, entrevistas. Categorización. Prototipación.
Diseño e implementación.	Técnicas de composición de la interfaz. Diseño paralelo. Secuencias de escenarios. Construcción de escenarios. Cuadros de asignación de tareas. Análisis de tareas. Matriz de funcionalidad. Guías de estilo, heurísticas, patrones.
Evaluación de la interfaz.	Inspecciones formales de usabilidad. Evaluación heurística. Revisiones cognitivas. Guías de comprobación. Cuestionarios, entrevistas. Pensando en alto.

ricas que se presentan a continuación y propuestas por *Constantine & Lockwood* se utilizan para medir la y la adecuación del diseño de la interfaz de usuario, así como la cohesión de los datos. La información dada étricas es útil para hacer una estimación de la facilidad de aprendizaje o de memorización de la interfaz, guiente disminución de errores en la utilización del interfaz por parte del usuario.

- **Essential Efficiency** (eficiencia esencial). Esta métrica pretende medir la simplicidad de la interfaz. Para ello tiene en cuenta el número de pasos que realiza un usuario para una tarea (por ejemplo, n.º de clics para formatear un documento).
- **Task Concordance** (concordancia de tareas). Pretende medir la eficiencia y la simplicidad para ello valora que las tareas más frecuentes sean las más sencillas.
- **Task Visibility** (visibilidad de la tarea). La visibilidad de la tarea a realizar. Mide la proporción de objetos del interfaz o elementos necesarios para completar una tarea.
- **Layout Uniformity** (uniformidad del esquema). Mide la uniformidad y regularidad del esquema de diseño de la interfaz. Cómo de similares son los elementos de la interfaz.
- **Visual Concordance** (coherencia visual). Trata de medir la comprensibilidad de la interfaz.

Las pruebas de usabilidad son una forma de medir el grado de corrección en que una persona puede usar un objeto hecho por el hombre, como puede ser una página web, una interfaz de usuario, un documento o un dispositivo.

Las pruebas de usabilidad consisten en seleccionar a un grupo de usuarios de una aplicación y solicitarles que lleven a cabo las tareas para las cuales fue diseñada, en tanto el equipo de diseño, desarrollo y otros involucrados toman nota de la interacción, particularmente de los errores y dificultades con las que se encuentren los usuarios.

No es necesario que se trate de una aplicación completamente terminada, pudiendo tratarse de un prototipo y de hecho es recomendable para ver la evolución de la aplicación y la adaptación del futuro o futuros usuarios a la misma.

Las métricas de usabilidad son:

- **Exactitud:** número de errores cometidos por los sujetos de prueba y si estos fueron recuperables o no al usar los datos o procedimientos adecuados.
- **Tiempo:** requerido para concluir la actividad.
- **Recuerdo:** qué tanto recuerda el usuario después de un período sin usar la aplicación.
- **Respuesta emocional:** cómo se siente el usuario al terminar la tarea (bajo tensión, satisfecho, molesto, etc.).

## 4.5 PRUEBAS DE EXPERTOS. FORMULARIOS TIPO

Es un análisis y examen sistemático y detallado de la interfaz del producto realizado por expertos según unos principios de usabilidad reconocidos. Los especialistas realizan una evaluación aplicando una lista de criterios y sus conocimientos sobre la experiencia de los usuarios y las mejores prácticas del sector.

de la evaluación experta:

- Medir la audiencia objetivo y las tareas típicas.
- Evaluación exploratoria por las páginas de la interfaz.
- Minimizar la interfaz, siguiendo una lista de criterios establecidos.
- Usar la lista de problemas de usabilidad y asignar la gravedad según su importancia y frecuencia.
- Analizar los resultados y buscar soluciones.
- Verificación de normas: se revisa para observar si se cumple con las normas establecidas.
- Verificación de consistencia: se hace a través de una familia de interfaces.
- Prueba cognitiva: los expertos se comportan como usuarios finales.

## EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE LA USABILIDAD

La evaluación heurística por criterios es la realizada por evaluadores especializados a partir de principios establecidos por la disciplina de la IPO/HCI. Esta evaluación detecta aproximadamente el 42% de los problemas de diseño y el 32% de los problemas menores, dependiendo del número de evaluadores que revisen el sitio. Por lo tanto, se recomienda realizar un test de usuarios para completar la evaluación.

## VENTAJAS DE LA EVALUACIÓN HEURÍSTICA

La principal ventaja de la evaluación por criterios es su bajo coste, en realidad este tipo de evaluación puede tener un coste que se desee. Un número mínimo de tres evaluadores permite realizar una evaluación por criterios. Los costes son mucho menores que cualquier otro método de evaluación.

Comparación con otras técnicas de evaluación donde el observador debe interpretar las acciones del usuario, la evaluación heurística no es necesaria la interpretación externa, porque las ideas, comentarios e información por los evaluadores están contenidas en sus informes. Otra ventaja es que en la evaluación por criterios es necesario interrogar a los evaluadores, profundizar en determinadas cuestiones de interés y ayudarles cuando tienen dudas. En los test de usuario, por el contrario, los usuarios no deben disponer de más información que la necesaria para imitar su comportamiento espontáneo.

En el caso de que se disponga de una aplicación totalmente elaborada es aconsejable realizar la evaluación antes que las pruebas de usuario. Un test de usuario previo solo serviría para detectar problemas de los que en una evaluación heurística hubieran sido fácilmente detectadas por los expertos a un coste mucho menor. Debido a estos problemas muchos usuarios pueden quedar bloqueados en las fases iniciales del proceso a menos que muchos elementos de interés no se podrán evaluar (a no ser que se instruya a los usuarios sobre cómo superar las dificultades, lo que anularía la validez del test). Detectar previamente los problemas más graves de la interfaz en la evaluación por criterios permite realizar posteriormente pruebas de usuarios con mejores resultados.

## Los evaluadores

Se ha observado que aun en base a los mismos principios heurísticos diferentes personas encuentran diferentes problemas en una aplicación, por ello se han de utilizar varios evaluadores.

Estudios muestran que un número de entre 3 y 5 evaluadores es suficiente para la evaluación por criterios. Este número puede ser incrementado en caso de que la usabilidad sea crucial para el éxito de la aplicación.

### 4.5.1.3 Procedimiento

Los evaluadores inspeccionan individualmente y solo después de la evaluación pueden comunicarse sus hallazgos.

Los evaluadores han de realizar informes por escrito. Una recomendación general es que los evaluadores naveguen a través de toda la aplicación al menos dos veces para familiarizarse con su estructura y antes de comenzar con la evaluación propiamente dicha.

Las sesiones de evaluación duran aproximadamente una o dos horas por página. Los evaluadores utilizan una *checklist* de criterios y cuando sea necesario, incorporarán nuevos principios a las categorías existentes a su *checklist* de criterios.

Los evaluadores no solo elaboran una lista de problemas de usabilidad en la aplicación, sino que han de explicar los problemas de acuerdo con los principios de la usabilidad. El análisis de cada problema se ha de realizar por separado y no en conjunto. Se trata de evitar repetir los errores en el rediseño del interfaz y permitir la solución de problemas concretos sin la necesidad de rediseñar por completo la aplicación.

La jerarquización de la gravedad de los problemas facilitará la aplicación posterior de políticas de rediseño efectivas. La gravedad de los problemas de usabilidad es medida por tres factores:

- La frecuencia con la que el problema ocurre, ¿es común o poco frecuente?
- El impacto del problema cuando sucede, ¿es fácil o difícil para los usuarios superarlo?
- La persistencia del problema, ¿el problema es resuelto la primera vez que se use el sitio web o aparece repetidamente?

## 4.6 PRUEBAS CON USUARIOS. CUESTIONARIOS

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU), como filosofía de diseño, engloba o se relaciona con un heterogéneo conjunto de metodologías y técnicas que comparten un objetivo común: conocer y comprender las necesidades, limitaciones, comportamiento y características del usuario, involucrando en muchos casos a usuarios potenciales o reales en el proceso.

### 4.6.1 QUÉ

El test de usuarios es la prueba reina del DCU, ya que representa la mejor forma de evaluar la usabilidad de un diseño. Estas pruebas se basan en la observación de cómo un grupo de usuarios llevan a cabo una serie de tareas encomendadas por el evaluador, analizando los problemas de usabilidad con los que se encuentran.

Aun cuando el diseñador tenga amplios conocimientos sobre usabilidad, resulta recomendable evaluar el diseño con usuarios. Esto se debe a que, conforme más tiempo dedica un diseñador a un proyecto, menor es su perspectiva y más difícilmente detectará posibles problemas. Podemos decir que gran parte de lo que el diseñador percibe cuando mira su propia obra, es una construcción mental; ve aquello que tiene en mente, no aquello que sus usuarios tendrán ante sus ojos.



## CÓMO

número de participantes que son necesarios para detectar el 100% de los problemas (más importantes) de un diseño se encuentra en torno a 15. Hay expertos en la materia que recomiendan que, en vez de hacer una prueba con 15 participantes, mejor llevar a cabo tres pruebas con 5 participantes por cada una, repartidas en tres momentos del proceso de desarrollo. El objetivo de estas pruebas es mejorar de forma iterativa la usabilidad de la aplicación, por lo que cada prueba con 5 participantes nos ofrecerá suficiente información para mejorar la siguiente de diseño, aun cuando no nos permita detectar el 100% de los problemas de usabilidad.

En el reclutamiento de participantes debemos asegurarnos de que los elegidos tienen perfiles acordes con los usuarios reales o potenciales de la aplicación, muestran interés por el tipo de sitio web a evaluar y, a ser posible, tienen experiencia usando aplicaciones de naturaleza similar. Este reclutamiento de participantes, como en cualquier técnica de investigación que implique la participación de usuarios, sigue tres pasos:

Determinar la audiencia de la aplicación a evaluar.

Localizar a miembros representativos de esa audiencia.

Convencerles para participar.

Para que los participantes estén motivados resulta crucial para el éxito de la prueba. Por tanto, cuando los participantes son amigos, familiares o compañeros de trabajo, será muy importante ofrecerles algún tipo de remuneración o compensación por su colaboración en la prueba.

Para cada uno de los participantes realizará la prueba por separado, y durante cada prueba deberemos registrar toda la información relevante para el posterior análisis del comportamiento del usuario. Para esto se puede utilizar un cuaderno de notas, hasta grabaciones de vídeo del usuario, pasando por aplicaciones que registren las acciones realizadas por el usuario sobre la interfaz.

La primera impresión que se lleve el participante al mostrarle el diseño supone una información muy valiosa sobre la usabilidad. Los usuarios, ante una interfaz, juzgan lo que ven y toman decisiones intuitivas en muy poco tiempo, y decisiones que resultan de gran relevancia para entender la capacidad comunicativa del diseño.

Por ello, antes de comenzar formalmente el test se recomienda llevar a cabo el denominado "test de 5 segundos". Este método consiste en ofrecer al participante un contexto y objetivos concretos (por ejemplo: "Te encuentras en una biblioteca y necesitas saber si hoy estará la biblioteca abierta por la tarde") y, a continuación, mostrarle la interfaz durante un período de cinco segundos. Después se le solicita al participante que exprese todo aquello que vea de la página que ha visto. Esta prueba también se puede llevar a cabo sin ofrecer objetivo o contexto alguno al participante, mostrándole la página durante 5 segundos y preguntándole, posteriormente, cuál ha sido su primera impresión, qué contenidos cree que ofrece o puede encontrar en esa aplicación, permitiéndonos de esta forma evaluar la claridad autoexplicativa de su diseño visual.

En la continuación, podemos comenzar la prueba completa, en la que solicitaremos al participante una serie de tareas relacionadas con la aplicación, analizando los errores que cometa, el tiempo empleado y su satisfacción final una vez termine la tarea. Es decir, esta es una prueba destinada a medir tanto la usabilidad objetiva (qué y cómo actúa el usuario), como la usabilidad subjetiva (cómo de fácil ha percibido la tarea).

Algunos requisitos que deben cumplir las tareas encomendadas al participante son:

- **Ser razonables:** es decir, tareas típicas que un usuario real llevaría a cabo.
- **Estar descritas en términos de objetivos finales:** la tarea debe contextualizarse bajo un objetivo o motivación mayor.
- **Ser específicas:** la tarea no puede ser demasiado genérica, sino que debe describir objetivos concretos con el fin de poder comparar los problemas encontrados con los del resto de participantes.
- **Ser factibles:** encomendar al usuario tareas irrealizables no aporta información útil sobre los problemas reales de usabilidad. En estas pruebas lo que se debe evaluar es el diseño a través de los usuarios, no al contrario.
- **Duración razonable:** si la tarea requiere demasiado tiempo para ser completada, sería recomendable descomponerla en subtareas.

Con los test de usuarios no solo pretendemos detectar en qué momentos el usuario se equivoca o se detiene durante la realización de la tarea, sino también el porqué: qué es aquello que no entiende o qué le ha llevado a tomar decisiones equivocadas. Una forma de obtener esta información es mediante el protocolo 'think-aloud' o 'pensamiento en voz alta', que consiste en solicitar al participante que exprese verbalmente durante la prueba qué está pensando, qué no entiende, por qué lleva a cabo una acción o duda. No obstante, este protocolo tiene algunos inconvenientes, como el hecho de contar lo que uno hace y por qué lo hace inevitablemente altera la forma en la que se hacen las cosas (en comparación con cómo se harían en circunstancias normales). Una alternativa es el método 'think-aloud retrospectivo', en el que el participante primero realiza la tarea y, una vez finalizada, expresa verbalmente cómo recuerda que ha sido su proceso interactivo.

Una vez los participantes finalicen la prueba y se haya registrado toda la información pertinente, se procede a analizar los resultados y sintetizarlos en un informe final, concluyendo qué mejoras necesita el diseño en base a estos resultados.

## 4.6.3 CUÁNDO

Aunque los test de usuarios son pruebas de evaluación, no debemos por esto creer que deben llevarse a cabo una vez ha finalizado el proceso de diseño, desarrollo e implantación del producto. Recordemos que el DCU es una filosofía de diseño iterativa basada en la mejora incremental del producto. Por tanto, cuanto más esperamos para realizar la primera de las pruebas, más costoso resultará la reparación de los errores de diseño que se detecten.

En las etapas más tempranas del proyecto, ya que el producto aún no ha tomado forma, los test de usuarios deben realizarse sobre prototipos (modelos desechables elaborados específicamente para la evaluación de las decisiones de diseño). Estos prototipos pueden realizarse en papel, en HTML, o mediante aplicaciones específicas como Axure.

## 4.6.4 LIMITACIONES Y PROBLEMAS

El primer problema de los test de usuarios es el alto coste que implica tanto el reclutamiento de los participantes, como el tiempo y esfuerzo dedicados a realizar las pruebas y a sintetizar y analizar los resultados. Para reducir costes se recomienda realizar una evaluación heurística de forma previa a la prueba con usuarios, una técnica más económica

se permite detectar una gran cantidad de problemas de usabilidad sin necesidad de implicar a usuarios. No obstante, el coste de las pruebas con usuarios se justifica por el retorno de inversión derivado.

Otro problema es que, al tratarse de pruebas que se realizan en laboratorio y en las que los objetivos y tareas se exponen explícitamente a los participantes, la interacción del usuario se encuentra descontextualizada, influyendo en la forma de resolver problemas.

## 7 PAUTAS DE DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL INTERFACE DE USUARIO. MENÚS, VENTANAS Y CUADROS DE DIÁLOGO

Las pautas de diseño se basan en los siguientes parámetros:

### 1 ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN Y LAS TAREAS DEL USUARIO EN LA APLICACIÓN

Se distingue aquí la posición y jerarquía de los elementos visuales con respecto a los otros elementos que componen la ventana. Influye además, el orden de ejecución de las tareas del usuario, debe facilitarse la comprensión de este

### 2 PUNTO FOCAL EN LA VENTANA

Se determina la ubicación de los elementos prioritarios. Determinada la idea central, surge el punto focal para la actividad. Este punto focal, debe destacarse sobre los demás elementos o controles de la interfaz, con técnicas que faciliten el proceso cognitivo de la Selección (de la información pertinente): uso del espaciado, aislamiento u otros recursos. La ubicación de los elementos en la interfaz gráfica puede estar afectada por la cultura, las pautas de diseño y las ocasiones, por las técnicas de diseño instruccional que se apliquen. En general, en la cultura occidental, donde se lee de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, las personas buscan la información importante en la parte superior izquierda de la pantalla, luego, en este orden, se tienden a ubicar los elementos en la interfaz, de acuerdo a su importancia y relación.

### 3 ESTRUCTURA Y CONSISTENCIA ENTRE VENTANAS

La estructura de la organización de los elementos en todas las ventanas de una aplicación debe ser constante, organizándose elementos como: presentación de menús, botones de comandos, etiquetas, etc.

### 4 RELACIÓN ENTRE ELEMENTOS

Se trata de la proximidad espacial que debe existir entre elementos de la interfaz que presenten nexo informativo, por ejemplo: una lista que permita seleccionar valores que son cargables a un cuadro de texto, en este caso ambos controles deben estar espacialmente cercanos.

## 4.7.5 LEGIBILIDAD Y FLUJO ENTRE LOS ELEMENTOS

Facilidad de lectura y comprensión de la comunicación de las ventanas, dada en función de espaciado y alineación de los elementos de la interfaz.

### 4.7.6 INTEGRACIÓN

Se mide la relación entre el diseño visual de la aplicación y las aplicaciones del sistema u otras aplicaciones del entorno gráfico con las que se utiliza. La localización visual de los componentes es importante porque la relación entre los componentes es indicada por su posición. Esto se llama "LAYOUT" en diseño de interfaces. Un *layout* limpio es crucial para crear un flujo visual de información sin problemas para el usuario.

### 4.7.7 CUADROS DE DIÁLOGO

Cuando un usuario revisa un cuadro de diálogo complejo (que contiene muchas etiquetas, cuadro de texto, botones varios, etc.), es fácil ver, como esta interfaz puede convertirse en un estorbo cuando el *layout* es deficiente y, en consecuencia, el diseño visual, es pobre también.

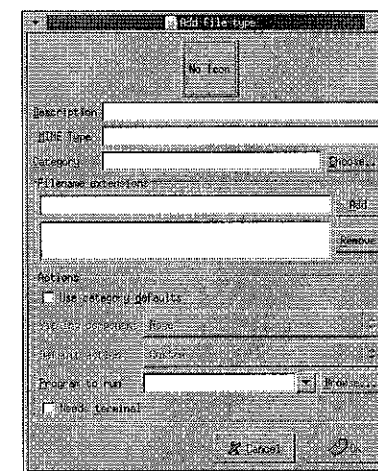


Figura 4.1. Layout deficiente

El cuadro de Diálogo de la Figura 4.1, presenta las etiquetas sin alinear. Si miramos fijamente se notará la dificultad para hacer un "escaneo" o revisión rápida de la pantalla. Algunos consejos importantes son:

- Cuando los controles (cuadro de texto) tengan la misma longitud, se recomienda alineación izquierda.
- Si la mayoría de un grupo de etiquetas difieren en longitud, se recomienda alineación derecha.
- No abusar de los bordes. Consistencia de los componentes de la ventana en términos de alineación y tamaño. En resumen evitar que los ojos del usuario estén dando saltos de un sitio a otro.

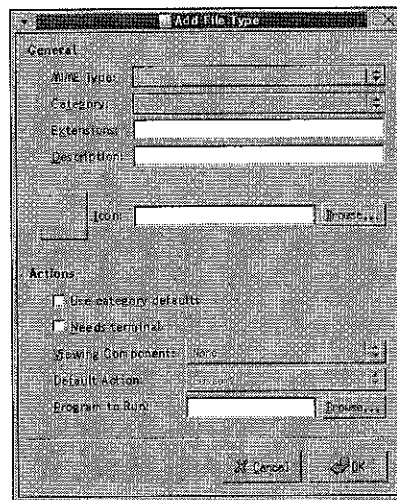


Figura 4.2. Layout mejorado

## MENÚS

ponen el rango de comando u operaciones ejecutables de una aplicación. Cuando se diseña una nueva aplicación, es recomendable colocar los ítems del menú, en el mismo lugar que estos aparecen en otras aplicaciones, contribuye, dentro de los Criterios de Usabilidad, a que la nueva aplicación sea más fácil de aprender por los usuarios.

## BARRA DE MENÚS

proporciona acceso a un subconjunto de menús desplegables (*dropdown* o *pull-down* menú). Solo se muestra el ítem del menú hasta que el usuario hace clic sobre el ítem. Esta barra está siempre visible y accesible desde el teclado o el ratón. En el diseño de aplicaciones debe proporcionarse acceso a todas las tareas desde la barra de menú.



Figura 4.3. Barra de menús

La barra de menú como mínimo debe contener el ítem *Ayuda*. Se debe seguir la disposición estándar del SO sobre el que corre la aplicación. Nunca tener ítems inactivos en el menú y no usar palabras compuestas. Finalmente, evitar ítems que se oculten.

## Submenús desplegables

Cuando se selecciona un ítem de la barra de menú (haciendo clic con el ratón o con el foco en título, pulsando *Enter*) se muestran los submenús desplegables. Son llamados en algunas referencias bibliográficas también como *own* o *Pull-Down* menú.

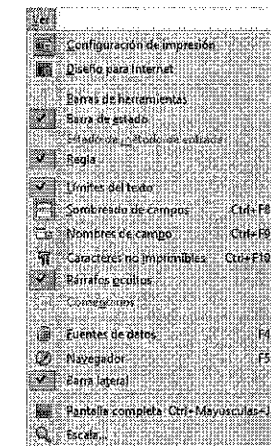


Figura 4.4. Submenús desplegable

- Se deben organizar los ítems en grupos relacionados sobre la función que realizan. Por ejemplo, no poner el desplegable guardar fichero en el ítem principal *Formato*.
- No superar más allá de 15 subítems en un mismo ítem. En caso necesario reorganizar los ítems de grado superior.
- Evitar la creación de nuevos ítems en tiempo de ejecución.
- Usar combinación de teclas en los más frecuentes.

## 4.7.9.2 Menús en cascada

Se debe aplicar su uso solo en casos necesarios. Su utilización hace difícil la navegación entorpece la búsqueda y la revisión de los ítems contenidos en él. No diseñar submenú con menos de tres opciones, a menos que sus ítems sean agregados dinámicamente (tipo *Archivos Recientes Usados* de algunas herramientas de productividad). Evitar más de dos niveles de jerarquía, ya que son difíciles de memorizar y navegar.

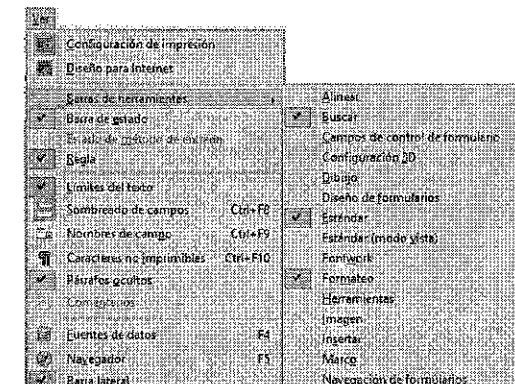


Figura 4.5. Menús en cascada

## Menú Contextuales o Emergentes (PopUp Menú)

Un tipo de menú desplegable que se muestra bajo determinadas situaciones cuando están enfocado un objeto o cuando se presiona el botón secundario del ratón. Se emplean como su nombre lo indica, para proporcionar la ejecución de una serie de comandos asociados al objeto que tiene el foco al momento de ser invocado (con botón secundario del ratón) el menú.

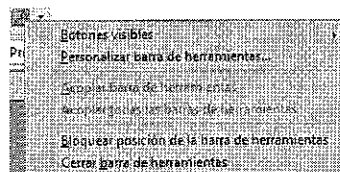


Figura 4.6. Menús contextuales

Debe ser cuidadoso con su aplicación, ya que este tipo de menú es usado principalmente por usuarios intermedios y avanzados.

Como que muchos usuarios podrían no estar conscientes de su existencia se deben seguir los siguientes consejos:  
 Proporcionar acceso alternativo para cada una de las funciones o tareas que configure en un menú contextual.  
 Deben ser lo más simples posibles para maximizar su eficiencia: colocar un máximo de 10 items.

Evitar el uso de menú de cascada dentro de los menús contextuales.

Ordenar los items de acuerdo al criterio lógico, operativo o funcional, según convenga. Usar la línea como separador gráfico para denotar agrupación de opciones relacionadas.

## 8 PAUTAS DE DISEÑO DEL ASPECTO DEL INTERFAZ DE USUARIO: COLORES, FUENTES, ICONOS, DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS

El color debe ser considerado como una herramienta adicional en el diseño, no una necesidad básica. No se debe abusar de colores para mostrar información importante, ya que si los colores no son correctamente percibidos (en especial cuando el usuario tenga sistemas de poca resolución o posea algún impedimento visual leve), no tienen la utilidad que se busca. En el uso del color aplique las siguientes referencias:

El color es una forma de información secundaria: evitar confiar en el color como único medio de informar una condición o valor.

Evitar un número excesivo y colores llamativos.

Aplicar un conjunto limitado de colores. Los colores apagados, sutiles y complementarios suelen ser los más apropiados en el diseño de interfaces en aplicaciones de corte empresarial y académicas. En el caso de que la audiencia de los componentes instruccionales sean niños, debe diseñarse la interfaz, como corresponde

siempre, en función de los intereses de la audiencia: edad, cultura, conocimientos y conductas previas, etc. En este caso particular, se recomiendan los colores primarios, cálidos sin tender a "carnavalizar" la interfaz, a menos que así lo requiera la intencionalidad del diseño instruccional del componente de software.

- **Uso de Paletas.** El uso de paletas de combinación de colores a aplicar en los formularios brinda una apariencia de unificación, consistencia y formalidad, minimizando la posibilidad de distractores visuales.

Los usuarios con desordenes visuales (ceguera nocturna, o baja vision nocturna, daltonismo) requieren alternativas para la asignación de colores por defecto de una aplicación. Una buena interfaz de usuario se anticipa a estas necesidades, proporcionando una opción para la personalización de las preferencias del color. Aún mejor si la aplicación esta ya configurada con una cuidadosa selección de color y contraste por defecto. Se estima que un 11% de la población mundial tiene algún desorden de ceguera nocturna. Esta afección se manifiesta en la incapacidad de distinguir ciertos matices tanto del color rojo como del verde (deuteranopia o protanopia) o azul y amarillo (tritanopia).

De cualquier manera, es necesario permitir al usuario que personalice los colores en cualquier parte de la aplicación que presente información importante. Esto significa que la aplicación debe comunicar la información efectivamente en cualquier configuración o personalización de color que el usuario seleccione.

Existe una herramienta muy útil en la web *vischeck* (<http://www.vischeck.com>), que permite evaluar la percepción de las imágenes que se usen en la aplicación, presentando como *feedback*, la imagen gráfica tal y como será percibida por los usuarios con problemas en la visión (en particular, los afectados de deuteranopia y tritanopia).

Aparte de la diferenciación de matices, existen otros problemas con los niveles de contraste, por ejemplo, algunos usuarios requieren altos niveles de contraste entre los colores del fondo y el primer plano (tal como negro sobre blanco o blanco sobre negro u otras combinaciones de alto contraste). Otros pueden experimentar incomodidad si se aplica una asignación previa de bajo contraste como texto gris sobre fondo gris más brillante.

En cuanto a las fuentes no se deben emplear más de tres fuentes y tamaños de letras en la aplicación. Demasiadas fuentes y tamaños de letras harán que la interfaz luzca no profesional y recargada, además de dificultar su lectura. Las fuentes también se utilizan para organizar la información y hasta para transmitir un determinado énfasis a las expresiones (por ejemplo, la mayúscula sostenida en las pautas de comunicación de correo electrónico refieren a gritos a nuestro receptor) por lo que se deben evitar siempre.

- **Estilo Mayúsculas de Encabezado:** iniciar en mayúsculas todas las palabras de los elementos, con las excepciones:
  - Artículos: un, una, el, la, los, las.
  - Conjunciones: y, pero, mas, para, todavía...
- **Estilo Mayúsculas de Oración:** colocar en mayúscula la primera letra de la palabra inicial y cualquier otra palabra, normalmente iniciada en mayúscula en oraciones, tales como nombres (fíjate en el nombre de la aplicación con el que ves este pdf).
- Evitar las fuentes en cursiva y Serif, suelen ser más difíciles de leer, especialmente en bajas resoluciones.
- Limitar el número de fuentes y estilos usados en las interfaces de sus aplicaciones, un uso excesivo de fuentes diferentes tenderá al desorden visual de las ventanas.



Usar adecuadamente las negritas: aplicarlas para estimular los procesos cognitivos de Selección y Organización convenientemente, su aplicación excesiva reduce el énfasis en la información y dificulta la lectura.

Siempre que sea posible, usar la fuente estándar del sistema para los elementos comunes de la interfaz para estandarizar e integrar su aplicación con las ventanas de las demás herramientas del sistema.

Las frases deben ser breves y concisas, con un lenguaje claro y evidentemente sin errores gramáticos ni ortográficos. Los mensajes de avisos deben ser positivos y, en la medida de lo posible, ayudar al usuario en su tarea con una breve explicación.

Finalmente, los iconos no deben ser excesivamente llamativos y acompañados con una palabra inferior que indique su función (abrir, salir, aceptar...). Hay muchos tipos de iconos con imagen que confunden al usuario sobre su verdadera funcionalidad.

## 9 PAUTAS DE DISEÑO DE LOS ELEMENTOS INTERACTIVOS DEL INTERFAZ DE USUARIO: BOTONES DE COMANDO, LISTAS DESPLEGABLES, ENTRE OTROS

### CUADROS DE TEXTO (TEXTBOX O ENTRY)

Se usan para ingresar una o más líneas de texto plano.

Nombre  
Apellidos  
DNI

Figura 4.7. Cuadros de texto

Rotular los *TextBox* con etiquetas textuales colocadas del control *textbox*, de acuerdo al uso de mayúsculas y minúsculas.

Justificar a la derecha los cuadros de texto cuyo contenido sea exclusivamente numérico. Esto es especialmente útil cuando en una ventana el usuario quiera comparar dos valores numéricos en la misma columna de controles, en este caso asegúrese de que el margen derecho del control relevante también esté alineado.

Ajustar el tamaño del cuadro de texto de acuerdo al probable tamaño de los datos de entrada. Esto da una información visual útil acerca del tamaño de la entrada que se espera. No colocar del mismo ancho todos los campos de entrada.

Proporcionar un texto estático explicativo para aquellos *textbox* que requieran una entrada en un formato particular o en una unidad de medida particular.

- Cuando sea posible, proporcionar un control adicional o alternativo que limite la entrada de datos requeridas a un rango válido. Por ejemplo, usar un objeto *ScrollBar* o *slider* si la entrada válida está entre un rango particular de enteros; también puede usar un objeto *Calendario* en caso de tratarse del ingreso de una fecha válida.
- Teclas *ENTER (RETURN)* y *TAB*: proporcionar el cambio de foco entre controles de cuadros de texto de su interfaz a través de la presión de estas teclas.

### 4.9.2 OBJETO BOTONES DE COMANDO

Un botón de comando o "Command button", inicia una acción determinada cuando el usuario hace clic sobre él.

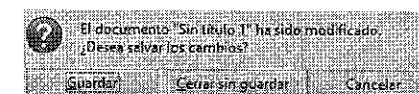


Figura 4.8. Botones de comando

- Rotular todos los botones con verbos en infinitivo, en combinación con un adjetivo, si se requiere, aplicando el uso de mayúsculas de encabezado, por ejemplo: *Guardar*, *Ordenar*, *Actualizar Ahora*.
- Proporcionar una tecla de acceso en la etiqueta del botón que le permita al usuario activar directamente el botón desde el teclado.
- Usar puntos suspensivos al final del rótulo del botón para indicar que la acción requiere valores adicionales antes de ejecutarse la acción.
- No aplicar más de una o dos anchuras diferentes para botones en una misma ventana y todos los botones deben tener la misma altura. Esto dará una apariencia visual uniforme a la ventana que la hará más fácil de usar.
- No asociar acciones a los eventos *Doble-Clic* ni *Clic-Derecho* de un botón de comando.
- En las ventanas de diálogo, trate de no asignar botones por defecto para las respuestas.

### 4.9.3 OBJETO BOTONES DE OPCIÓN O BOTONES RADIO

Los botones de opción proporcionan al usuario un conjunto de valores para la selección de un único valor. Estos valores son cada uno mutuamente excluyentes.

Indique el tipo de música que más le guste:

☐ Jazz

☒ Pop

☐ Rock

☐ Country

Figura 4.9. Botones radio

Aplicar botones de opción para implementar la selección entre un conjunto de valores de, mínimo dos elementos.

No deben iniciar una acción cuando el usuario haga clic sobre un botón de opción.

La selección de un botón de opción no debería afectar el valor de ningún otro control. Sin embargo, esta acción si pudiese habilitar o inhabilitar, ocultar o mostrar otros controles de la interfaz.

Para rotular el grupo de botones de opción, use combinación de mayúsculas de encabezado, por ejemplo: Estilo del Borde. Ubique esta etiqueta del grupo arriba de los botones o al lado izquierdo de los mismos.

Rotular cada botón en particular en combinación de mayúsculas de oración.

El número de elementos para botones de opción no debe exceder a ocho, si se sobrepasa este valor evaluar la posibilidad de aplicar listas desplegables simples.

Trate de alinear los botones de opción verticalmente, esto contribuye a hacer más fácil la revisión visual de la ventana.

#### OBJETO BOTONES DE CHEQUEO (CHECKBOX)

usados para denotar la posibilidad de selección de múltiples opciones o valores dentro de un conjunto, estos no son mutuamente incluyentes.

Selecciona tus intereses:

☐ Películas

☒ Libros

☐ Internet

Figura 4.10. Botones de chequeo

No iniciar una acción cuando el usuario haga clic sobre un *checkbox*.

La selección de un botón de chequeo no debería afectar el valor de ningún otro control.

Si la selección de un botón de chequeo afecta a otro control, ubicarlo inmediatamente encima o al lado izquierdo del control que es afectado.

Usar combinación de mayúsculas de encabezado para rotular los el grupo botones de chequeo, ubique la etiqueta arriba o a la izquierda.

Aplicar a los botones combinación de mayúsculas de oración.

El número de elementos para botones de chequeo no debe exceder a ocho, si se sobrepasa este valor evaluar la posibilidad de aplicar listas desplegables con opción de marcas de chequeo.

Tratar de alinear los botones de chequeo verticalmente ya que facilita la visibilidad.

#### 4.9.5 OBJETO CUADRO COMBINADO (COMBO BOX)

Son listas desplegables usadas para brindar al usuario la capacidad de selección dentro de un conjunto de valores dados en la interfaz a través de una lista. En términos de objeto, este control combina la capacidad de un cuadro de texto y una lista.

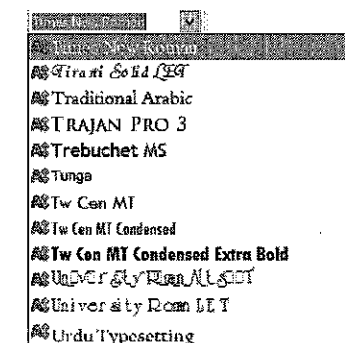


Figura 4.11. Combo Box

- Se recomienda su uso para gestionar la selección de un único valor entre un conjunto de valores de más de ocho elementos.
- La selección de un item no debería iniciar ninguna acción en la aplicación
- Rotular este objeto con una etiqueta colocada arriba o a la izquierda del control, con mayúsculas. Aplicar a los elementos combinación de mayúsculas de oración.
- Tratar de alinear los botones de opción verticalmente, esto contribuye a hacer más fácil la revisión visual de la ventana.

#### 4.9.6 OBJETO LISTA (LIST BOX)

Son usados para brindar al usuario la capacidad de selección de uno o varios valores dentro de un conjunto de valores dados en la interfaz a través de una lista.

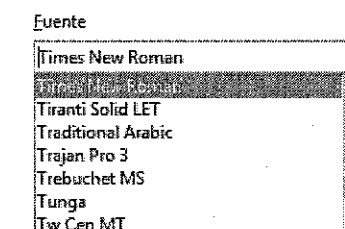


Figura 4.12. Objeto lista

Se debe rotular con una etiqueta colocada arriba o a la izquierda del control, usando combinación de mayúscula de encabezado.

Aplicar a los elementos de la lista, combinación de mayúsculas de oración.

En la interfaz, diseñar la lista para que muestre al menos cuatro items a la vez sin realizar *scrolling*. Para listas de 10 o más items se debe adecuar al tamaño de manera apropiada.

No diseñar listas con menos de cinco items.

Solo usar encabezado de columnas cuando:

- La lista tenga más de una columna.
- La lista tenga solamente una columna pero exista la posibilidad de reordenamiento en tiempo de ejecución.

Para listas de selección múltiple se debe mostrar el número de items actualmente seleccionados en un texto estático debajo de la lista. Por ejemplo: "Número de Item Seleccionados: 5". Esto hace más evidente que la selección múltiple es posible.

Considerar la posibilidad de proporcionar los botones "Seleccionar Todo" y "Deseleccionar Todo" al lado de la lista de selección múltiple si es apropiado.

La selección de un ítem de la lista no debería iniciar ninguna acción en la aplicación.

Trate de alinear los botones de opción verticalmente, esto contribuye a hacer más fácil la revisión visual de la ventana.

### OBJETO TABBED (CONTROL TABBED O TABBED NOTEBOOKS)

un objeto adecuado para presentar información relacionada en la misma ventana, sin tener que desplegar toda no tiempo.

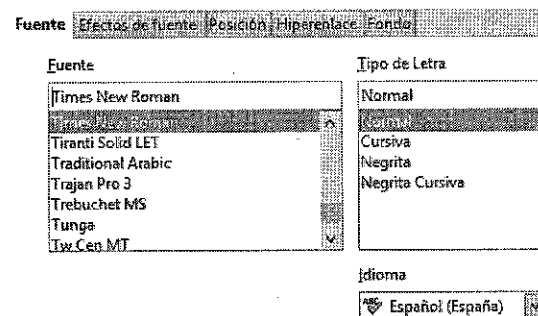


Figura 4.13. Layout mejorado

No colocar demasiadas páginas en el mismo cuaderno (se recomiendan 4 Tabs).

Rotular las páginas o pestañas con combinación de mayúscula de encabezado.

Si un control afecta el contenido de una sola página colocarlo dentro de esta página, si afecta a todas las páginas ubicarlo fuera del control.

### 4.9.3 OBJETO MARCOS Y SEPARADORES (CONTROL FRAME)

Un marco es un cuadro con título que puede dibujarse alrededor de un grupo de objetos o controles de la interfaz para organizarlos como grupos funcionales.

Un separador es una línea simple, horizontal o vertical que pueden usarse para dividir la ventana en grupos funcionales.

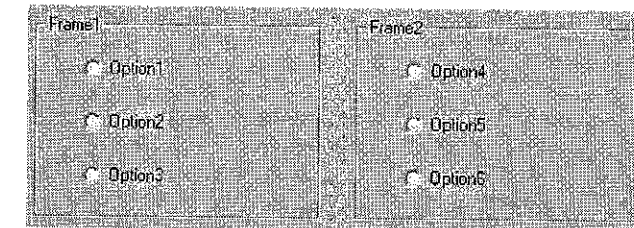


Figura 4.14. Control Frame

- Antes de agregar marcos y separadores gráficos evaluar la posibilidad de diseñar con indentación y espaciado para reflejar la relación entre controles, es más limpio y claro.
- No aplicar marcos y separadores para compensar un diseño pobre de la disposición y alineación de los objetos de la interfaz.
- No mezclar grupos de objetos enmarcados y no enmarcados en la misma ventana.
- No anidar un marco dentro de otro, esto sobrecarga la disposición visual de los elementos.

## 4.10 PAUTAS DE DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Generalmente, tanto para la redacción de un artículo científico como para una comunicación, ya sea oral o en cartel, se hace necesario organizar los datos de manera que se hagan patentes al lector o al auditorio, de modo que su presentación específica e individualizada, permita la percepción de los resultados y de su interrelación de una manera simple y clara.

Para la presentación de datos podemos utilizar tablas o cuadros, gráficos y figuras.

El uso de uno u otro vendrá determinado por el tipo de comunicado (artículo de revista o comunicación a congresos). Pero todos ellos, deben seguir unas reglas para su elaboración.

- Tablas.
- Gráficos o figuras.

## TABLAS

Una tabla es la exposición de una serie de datos interrelacionados entre sí. Podríamos decir que es la imagen de los datos. Los datos colocados de arriba abajo constituyen las columnas, las series dispuestas en horizontal forman las filas.

ALIMENTO	CALORÍAS	PROTEÍNAS	GRASAS	CARBOHIDRATOS
ANCHOA	82	21.5	0.4	0.5
CABALLA CRUDA	232	22	15.8	0.4
JUREL CRUDO	148	19	8	0.2
SABALO A LA PARRILLA	130	23.4	4	0
SURUBÍ AL HORNO	258	23.5	17.9	0
BOGÁ A LA PARRILLA	150	23.7	6.1	0
DORADO CRUDO	86	18.8	0.5	0.1
MERLUZA CRUDA	81	17.1	1.3	0.1
CALAMAR CRUDO	80	18.5	0.7	0
CAMARÓN CRUDO	91	21	0.8	0.1
MEJILLÓN CRUDO	64	11.9	1.1	1.7

Figura 4.15. Tabla

### 4.10.1.1 Cuando usar tablas

La elaboración de tablas ha de atender, ante todo, a un principio de economía expresiva. En consecuencia, los datos representados no deben requerir más explicación que la proporcionada por su título y encabezamientos. No es recomendable la inclusión en el texto de un largo comentario para glosar una tabla suficientemente explícita por sí misma.

Algo muy importante en la decisión sobre el uso de tablas es calcular el número máximo que la revista aceptará en función con la longitud del artículo. Una regla general útil es un máximo de una tabla (o figura) por 1.000 palabras de texto, lo que equivale a una tabla (o figura) por cuatro páginas de texto mecanografiado a doble espacio y con márgenes proximadamente 3 cm.

Muchas veces se plantea el problema de usar tablas o gráficos. Existe un principio:

“Las gráficas son muy expresivas y comunican muy rápidamente situación de evolución o tendencia. Si se desea, sin embargo, mostrar el rigor de la colección de datos se estima más pertinente la comunicación explícita de los mismos, la tabla será el medio de elección”.

El costo de publicar tablas en vez de texto es muy alto. Por tanto, cuando hay pocos datos o no son representativos, inclúyalos en el texto.

Una vez decidido que vamos a usar tablas, debemos saber cómo se estructuran.

### 4.10.1.2 Partes de una tabla

- **Título:** describe el contenido de la tabla e indica su número de orden. Debe ser breve, con un máximo de 10 palabras y no más de 2 líneas. Hay que evitar términos ambiguos, partículas de relleno o recursos retóricos como: resultados de...; estudio de...; valoración de...
- **Campo o cuerpo de la tabla (filas):** espacio que contiene los datos numéricos y los términos o frases descriptivos. Constituye el mensaje de la tabla. El contenido está dispuesto en filas horizontales y columnas verticales.
- **Encabezamiento de columna (cabecera de tabla):** identifica el tipo de datos y descripciones alineados verticalmente.
- **Encabezamiento de fila:** identifica el tipo de datos y descripciones alineados horizontalmente en cada fila a la derecha.
- **Notas al pie:** explican detalles del contenido de la tabla.

Los encabezamientos de columna se conocen colectivamente como caja de encabezamientos; el encabezamiento de la columna de encabezamientos de la fila se conoce a veces como encabezamiento de la matriz de la tabla.

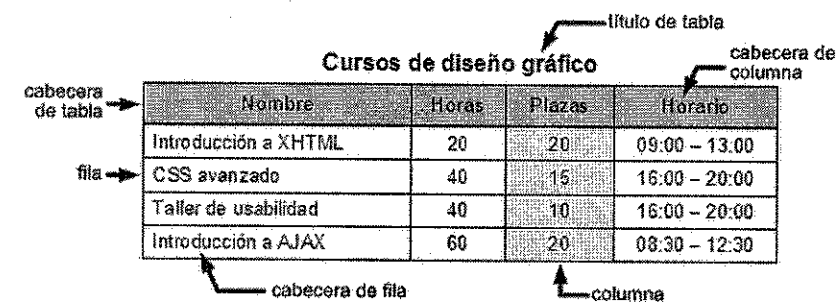


Figura 4.16. Partes de una tabla

### 4.10.1.3 Disposición en filas o en columnas

Los datos pueden presentarse horizontal o verticalmente, pero que puedan no quiere decir que deban. Se organizarán de forma que sus elementos se lean de arriba abajo y no transversalmente.

Existen varios principios:

- El concepto que consideramos capital (aquel de cuyas variaciones deseamos informar), o en el caso de variables, aquella que consideramos independiente se debe disponer en filas.
- En caso de que sea difícil establecer prioridad, se debe buscar la disposición que se estima más lógicamente para la comprensión del lector, que tiene el hábito de interpretar de izquierda a derecha y de arriba abajo.
- Cuando la tabla es muy extensa, dividirla en dos más sencillas o cambiar de disposición.



## Datos y su alineamiento

valores numéricos se representan de la siguiente manera:

Los valores inferiores a 1 deben llevar un cero delante de la coma decimal. Los valores enteros no deben llevar coma. Los números superiores a 4 cifras deben llevar un punto separando cada grupo de miles.

Cualquier valor numérico debe llevar tantos dígitos significativos como cualquier otro de su misma columna o fila.

Los datos inexistentes por falta de medición se marcarán con puntos suspensivos. Los vacíos por no aplicarse la medición deben señalarse con una abreviatura o una llamada que deberá explicarse a pie de página.

El alineamiento horizontal se realiza a partir de la frase del encabezamiento. Si supera la línea, se alinea con la más inferior.

El alineamiento vertical depende de cada tabla y de la opción del autor con respecto a la estética que quiera imprimir: cuando aparecen cifras con decimales se justifican a la derecha. Cuando se representan pares de cifras, se alinea respecto al signo que los una.

Las fechas deberán usar la forma: n.º día - mes abreviado - año abreviado (ejemplo: 4 nov 82).

## GRÁFICOS O FIGURAS

Una figura es todo aquel material de ilustración que incluye gráficas, diagramas, fotografías; o sea, todo aquello que es diferente a la mera composición tipográfica.

Podemos decir que la figura es la imagen de las ideas. Si una tabla se concibe para realzar interrelaciones entre variables, las figuras encuentran su motivo en la mera exposición de un hecho físico (fotografía) o en la voluntad de mostrar patrones o tendencias de una variable o de varias a la vez.

Un gráfico no es más que una representación de un cuadro o tabla en forma de diagrama y, por tanto, se trata de una forma de presentar la misma información. Su utilidad se manifiesta en dos momentos del proceso de análisis:

Permite reconocer a golpe de vista la existencia de relación entre las variables representadas, así como determinar algunos rasgos clave de la misma, de forma que las conclusiones obtenidas pueden ser utilizadas para formular modelos explicativos.

También puede ayudar a comparar los resultados ofrecidos por los modelos con los hechos, mediante la representación gráfica de ambos.

Deben duplicarse datos en gráficas y tablas. Debemos atender al principio de reducir el número de figuras y al mínimo. La duplicación solo es válida si los datos se representan de una manera que aporta información original. Además, las figuras no deben añadirse simplemente porque se dispone de ellas, sino porque cumplen más de tres objetivos:

**Evidencia:** las figuras solo deben usarse cuando aportan la evidencia necesaria para fundamentar una conclusión.

**Eficacia:** los datos numéricos tienen idéntica fuerza presentados en una tabla o en una gráfica, pero si lo importante es la relación entre dos variables, el lector lo percibirá más eficazmente en una figura.

■ **Énfasis:** este es el motivo que con menor probabilidad aceptará el editor el uso de figuras. Sin embargo, este hecho si es importante a la hora de una exposición de los datos en forma de comunicación.

En el caso de gráficos antes de elegir una forma u otra de representación gráfica ha de atenderse a la propia naturaleza de la información que se desea transmitir. Es preciso distinguir inicialmente entre variables discontinuas o discretas y variables continuas, pues cada una exige un tipo diferente de gráfica.

### 4.10.2.1 Gráficos lineales

Se utilizarán para representar cambios en relación al tiempo, limitar el número de líneas a 2-3. Las líneas se diferencian mediante el uso de distintos colores o trazos. Se representan en el eje horizontal para una mejor lectura. En algunos casos se deben simplificar las escalas. La variable independiente (X) se coloca en el eje de abscisas y la variable dependiente (Y) en el eje de ordenadas.

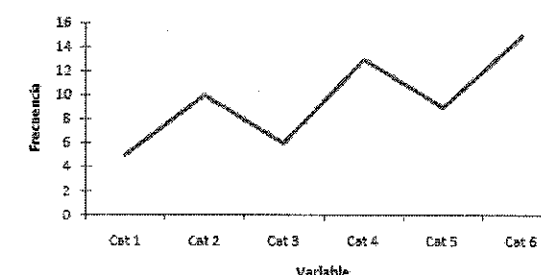


Figura 4.17. Gráfico lineal

### 4.10.2.2 Variables discretas

Podemos recurrir a los casos de representación siguientes:

■ **Diagramas de barras:** el atributo, habitualmente, se representa en abscisas y la frecuencia en ordenadas. Es una representación muy usada por su versatilidad. Las barras deben estar separadas para evidenciar que los valores recogidos en la abscisa son categorías discontinuas. Normalmente, se utilizan para comparar distintos grupos. Nunca utilizar más de 7 columnas (histograma) o barras, para facilitar la legibilidad. Utilizar colores, sombras o rayados para diferenciar los distintos grupos.

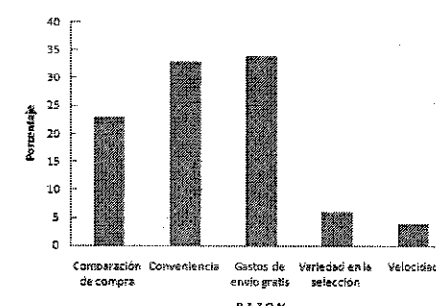


Figura 4.18. Diagrama de barras

**Diagramas de sectores o superficies representativas:** expresan la proporción de un todo dividido en partes. Se sirven del círculo para expresar las diferentes magnitudes. Los más empleados son los conocidos como "tartas" o "quesos". No utilizar más de 7 sectores y la porción más pequeña nunca debe ser menor del 5%. Normalmente, la clasificación, conceptos o totales se expresan fuera del círculo y los porcentajes dentro.

Deportes practicados

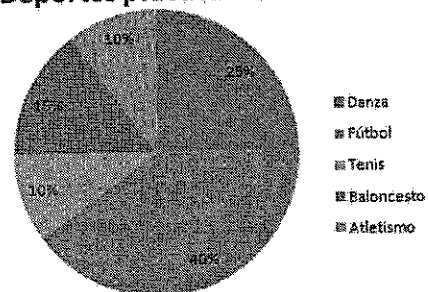


Figura 4.19. Diagramas de sectores

**Diagramas polares:** menos utilizado. Se realiza utilizando varios radios que parten de un centro común y la longitud reproduce los valores que se comentan.

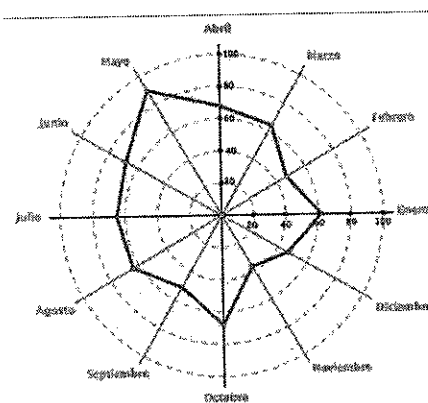


Figura 4.20. Diagrama polar

## Variables continuas

Diagramas utilizados serían:

**Diagramas de barras:** el área de los rectángulos es proporcional a la frecuencia representada. Habitualmente se utilizan en el eje de abscisas intervalos fijos, siempre iguales.

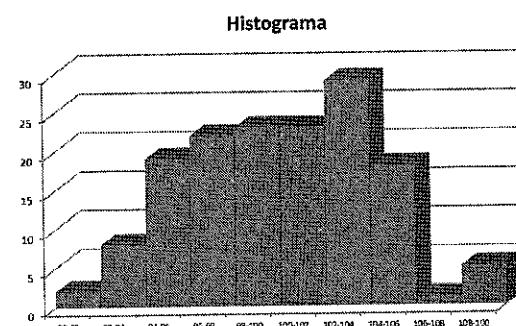


Figura 4.21. Histograma

**Polígonos de frecuencias:** se construyen uniendo los puntos medios altos de los intervalos del histograma y da lugar a una línea quebrada que delimita un área de la misma extensión que la definida por el histograma.

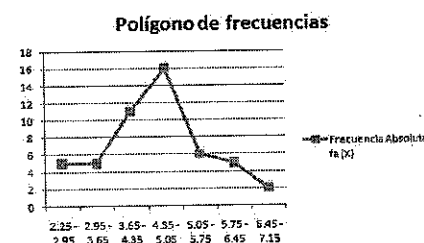


Figura 4.22. Polígono de frecuencias

**Curvas de frecuencias:** resultado de manejar muestras muy amplias en que el intervalo de clase es cada vez más reducido, de modo que el polígono de frecuencias se convierte en una curva muy suavizada.

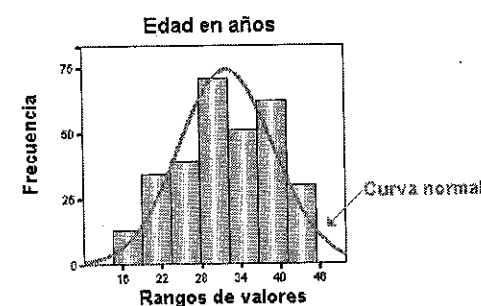


Figura 4.23. Curvas de frecuencias

# 1 PAUTAS DE DISEÑO DE LA SECUENCIA DE CONTROL DE LA APLICACIÓN

ación la mejor opción es partir de lo general a lo particular. Establecer un fácil acceso y visibilidad de las comunes al usuario. Por ejemplo, en un editor de texto la opción *Nuevo documento* debe presentarse de ra y explícita cuando lanzamos dicho programa.

rograma de gestión, el botón o acceso al módulo de clientes, productos... deben prevalecer sobre opciones or, como obtención de listados o facturas.

men la secuencia de control de una aplicación no es muy diferente de cualquier otro acto de naturaleza ntes de comer debemos, o nos deben, adquirir los alimentos y/o preparar la comida".

## 2 PAUTAS DE DISEÑO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

roceso Análisis del Sistema de Información (ASI), el grupo de aseguramiento de calidad se implica te en la revisión de los siguientes productos:

ilogo de requisitos, comprobando hasta qué punto se han definido de una forma que facilite su comprensión guimiento.

elos resultantes del análisis, asegurando que se han verificado y validado y que se ha realizado la abilidad de requisitos.

i de pruebas, comprobando que se han tenido en cuenta en su definición los criterios establecidos en el plan seguramiento de calidad, con el fin de facilitar en los procesos Diseño del Sistema de Información (DSI), strucción del Sistema de Información (CSI) e Implantación y Aceptación del Sistema (IAS) la revisión de listintos niveles de prueba.

cificarán de forma clara y detallada:

índares y normas a aplicar durante el proceso de desarrollo.

edimientos para informar, hacer seguimiento y resolver errores, identificando los responsables de llevarlos bo.

anismos de modificación de productos estableciendo cómo se van a gestionar dichas modificaciones y el lo de comunicarlo a los implicados.

lo de valorar las propiedades de calidad.

z conocido el alcance del sistema de información objeto del análisis, se completa el plan de aseguramiento definido anteriormente, incluyendo:

vidades y tareas a realizar en cuanto al aseguramiento de calidad y su emplazamiento a lo largo del proceso lesarrollo. Se valora, incluyendo en su caso, la realización de auditorías.

- Descripción de cada uno de los productos obtenidos en el proceso de desarrollo como, por ejemplo, planes de pruebas, catálogo de requisitos, etc.
- Revisiones a realizar, su propósito y criterios que se deben seguir en la revisión.
- Calendario para la ejecución de estas actividades, incluyendo los recursos humanos y materiales necesarios para llevarlo a cabo.

Una vez definido el plan de aseguramiento de calidad, toda la información resultante de las actividades llevadas a cabo por el grupo de aseguramiento de calidad se incluirá en el *dossier* de calidad que formará parte del producto software.

## 4.13 PAUTAS DE DISEÑO ESPECÍFICAS PARA APLICACIONES MULTIMEDIA

Los aspectos técnicos a considerar en el desarrollo de una aplicación multimedia interactiva son básicamente dos: los requisitos técnicos de la aplicación y la calidad de la misma. Los requisitos técnicos deben tenerse en cuenta para conocer su posible uso en un ordenador con unas prestaciones concretas. Por otro lado, estas características técnicas de la aplicación determinarían de algún modo la calidad técnica de la aplicación. Debemos intentar responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Con qué sistema operativo trabaja?
- ¿Cuál es el hardware y software que precisa? Por ejemplo: tarjeta de sonido, visualizador de imágenes, sintetizador de voz, etc.
- ¿Cuál es la calidad técnica de los componentes multimedia? ¿Se escuchan bien los sonidos? ¿Las imágenes tienen calidad?...
- ¿La fluidez y velocidad de procesamiento y presentación de la información es adecuada o resulta demasiado lenta?
- ¿Se utilizan los recursos tecnológicos con todas las potencialidades que ofrecen?

Por otro lado, también debemos tener en cuenta al valorar una aplicación multimedia el diseño y la estética de la misma. La calidad del entorno visual resulta de gran relevancia en las aplicaciones multimedia interactivas. Será necesario tener presentes los siguientes principios básicos: simplicidad, coherencia, claridad, adaptabilidad, junto con consideraciones estéticas como son el equilibrio, la armonía y la unidad, la utilización del espacio en blanco, y el tiempo.

- **Simplicidad.** La interfaz gráfica de la aplicación deberá atender a los principios estéticos y compositivos del diseño gráfico, en cualquier caso deberá ser "amigable", es decir, sencillo e intuitivo. Es por ello conveniente diseñar estrategias que faciliten su uso evitando la desorientación o pérdida en el proceso de navegación.
- **Coherencia.** La consistencia entre las diferentes pantallas o interfaces de la aplicación permite adaptarse de forma más rápida a la misma facilitando su uso.
- **Claridad.** El diseño de las pantallas debe resultar atractivo y claro para el usuario, adaptado a su edad y nivel.
- **Adaptabilidad.** Realizar un diseño accesible para todos.